Theod. Jansch
Diss. Breslau
1883

Über den inneren Bau und die sonstigen Eigentümlichkeiten des **Ambatsch** (Herminiera Elaphroxylon G. P. R. s. Aedemone mirabilis Kotschy) mit vergleichender Berücksichtigung des Stammbaues anderer holzbildender Leguminosen.

Erster Teil:

Herminiera Elaphroxylon G. P. R.

Versuch einer Einzelbearbeitung (Monographie).

Botanische Abhandlung

welche nebst beigefügten Sätzen

mit Genehmigung der

hohen philosophischen Fakultät der Königlichen Universität Breslau

zur Erlangung der Doktorwürde

Freitag, den 21. Dezember 1883, Mittags 12 Uhr

im Musiksaale der Universität

gegen die Herren

Dr. Konrad Lakowitz

ersten Assistenten am Kgl. Botan. Garten in Breslau

und

Dr. Erich Haase

öffentlich verteidigen wird

Theodor Jaensch

aus Hardershoff bei Königsberg i. Pr.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Breslau.

Druck der Breslauer Genossenschafts-Buchdruckerei, E. G., Ursulinerstrasse 1.

Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn Professor Dr. Göppert

Kgl. Geh. Medizinalrat
Direktor des Kgl. Botan. Gartens in Breslau
etc. etc.

sowie

seinen teuren Eltern

in Hochachtung und Dankbarkeit

zugeeignet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543115_0109

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit, welche in dem unter Leitung des Herrn Geh.-Rat Professor Dr. Göppert stehenden Mikroskopisch-phytologischen Institut des Kgl. Botan. Gartens zu Breslau ausgeführt wurde, ist, wie schon aus dem Titel ersichtlich, nicht das Ergebnis einer einheitlichen Untersuchungsreihe; und zur Entschuldigung ihrer Hauptlücken kann ich hier nur auf den Weg verweisen, der zu ihrer Entstehung führte. Meine ursprüngliche Absicht war, eine monographische Bearbeitung der *Herminiera* zu liefern, wozu ich einerseits durch die in den Schriften Schweinfurth's wie überhaupt den Berichten der meisten Afrikaforscher stets wiederkehrenden Schilderungen dieses in so vieler Beziehung merkwürdigen Gewächses angeregt, andererseits durch die Gelegenheit veranlasst wurde, durch ein Erfurter Handlungshaus frisch eingeführte Samen zu beziehen und mit diesen Anzuchtversuche anzustellen, zwecks welcher Herr Geh.-Rat Göppert die Güte hatte, mir die Benutzung des Victoria regia-Beckens, sowie der Gewächshäuser und sonstigen Räumlichkeiten des botanischen Gartens zu gestatten.

Trotz oft wiederholter Versuche ist es bisher nicht gelungen, die aus den leicht und schnell keimenden Samen erhaltenen Pflanzen zur vollen Entfaltung ihrer Lebensthätigkeit zu bringen, da sämtliche zum Teil schon recht kräftige Exemplare (eines derselben hatte binnen kaum fünf Monaten seit erfolgter Keimung bei einem Stammumfang von 12 cm. am Grunde bereits die Höhe von etwa 220 cm.

erreicht) regelmässig bei der versuchten Durchwinterung, wohl hauptsächlich mangels eines hinreichende Luftfeuchtigkeit bietenden Raumes, langsam wieder abstarben, bevor sie zur Blüte gelangen konnten.[1]) Hieraus ergab sich eine Unzulänglichkeit des Untersuchungsmaterials, welche durch die mir von Herrn Prof. Ascherson in Berlin aus dem dortigen Herbar, soweit es dessen beschränkter Vorrat gestattete, gütigst zur Verfügung gestellten Exemplare nicht gänzlich ausgeglichen wurde; denn abgesehen davon, dass ohnehin für die genaue Erkenntnis vieler Verhältnisse das Studium der betreffenden Organe im lebenden oder wenigstens frischen Zustande gar nicht zu umgehen ist, waren z. B. die getrockneten Blütenteile in ihrem feineren Gewebe so unkenntlich und das Innengewebe so verdrückt und zerrissen, dass sie trotz Anwendung geeigneter Aufweichungsmethoden für die Herstellung zur mikroskopischen Untersuchung brauchbarer Schnitte nicht mehr tauglich waren.

Da ich sonach auf die Erreichung der für eine rein mönographische Arbeit wünschenswerten Vollständigkeit Verzicht leisten musste, folgte ich umso lieber der Aufforderung meines verehrten Lehrers, Herrn Geheimrat Göppert, den Bau des Stammes, insbesondere des Holzkörpers, auch anderer Leguminosen zu untersuchen und die Ergebnisse als Beitrag zur vergleichenden Anatomie dieser Pflanzenfamilie in einer Abhandlung niederzulegen. Da das Holz des Ambatsch bereits untersucht ist, so ist selbstverständlich bezüglich *Herminiera* ein Teil meiner Ergebnisse, abgesehen von einigen Berichtigungen und Ergänzungen, nur als Bestätigung der einschlägigen Veröffentlichungen Hallier's und De Bary's anzusehen; doch liessen die mehrfach abweichenden Angaben der beiden genannten Forscher eine Nachuntersuchung gleichwohl nicht ganz überflüssig erscheinen.

---

[1]) Herr Prof. Ascherson in Berlin teilte mir mit, dass auch die i. J. 1869 im dortigen Viktoriahause angestellten Anzuchtversuche in gleicher Weise mislungen seien; ebenso wenig haben die von Haage & Schmidt in Erfurt gezogenen Pflanzen brieflichen Angaben zufolge bisher geblüht. An anderen Orten scheinen Kulturversuche mit dem Ambatsch noch nicht gemacht worden zu sein.

Der Urschrift meiner Arbeit lag eine Sammlung mikroskopischer Präparate, enthaltend 158 Nummern, sowie ein Atlas von 28 Tafeln mit 61 Handzeichnungen bei, auf welch letztere sich die im Wortlaute vielfach gegebenen Hinweise beziehen. Auf die Veröffentlichung auch nur eines Teils derselben habe ich jedoch z. Z. verzichtet; ausserdem aber ist vorläufig der ganze zweite Teil der Arbeit, in welchem noch weitere 68 Leguminosen zur Besprechung gelangt waren, und dessen Veröffentlichung später erfolgen soll, ganz weggefallen, sodass der vorliegende Abdruck lediglich die *Herminiera* monographisch behandelt.

Schliesslich ist es mir Bedürfnis und angenehme Pflicht, Herrn Geheimrat Professor Dr. Göppert für die mir während meiner ganzen Breslauer Studienzeit sowie besonders auch bei vorliegender Arbeit stets mit Rat und That bereitwilligst gewährte wohlwollende Unterstützung meinen wärmsten und aufrichtigsten Dank zu sagen. Desgleichen bin ich den Herren Professor Dr. Ascherson in Berlin, Dr. Lakowitz, von Uechtritz, Garteninspektor Stein und stud. rer. nat. Adolf Körnig in Breslau und Obergärtner Karl Müller in Tiflis für ihr liebenswürdiges Entgegenkommen und ihre Bemühungen zu besonderem Danke verpflichtet. Herr Prof. Dr. Ferdinand Cohn in Breslau hatte die Liebenswürdigkeit, mir vor Drucklegung der Arbeit noch einige schätzenswerte Winke und Ratschläge zu erteilen, die ich ebenfalls dankbar benutzt habe.

Einleitung.

Was das zur Untersuchung verwandte Material betrifft, so bestand dasselbe für *Herminiera* ausser einer beträchtlichen Anzahl hier gezogener, im breslauer botanischen Garten mir zu steter Benutzung in frischem Zustande zugänglicher Exemplare, von deren am weitesten gediehenen ich die Grössenverhältnisse bereits eingangs beiläufig erwähnte, aus kleine-

ren Bruchstücken erwachsener Stämme und je einem Herbarexemplar eines blüten- bezw. fruchttragenden Zweiges. Ich erhielt die betreffenden Belegstücke teils aus Berlin durch die Güte des Herrn Prof. Ascherson, teils aus dem hiesigen botanischen Museum, teils auf dem Wege des Kaufs aus der Handelsgärtnerei von Haage & Schmidt in Erfurt; das aus erst- und zweitgenannter Quelle herrührende Material ist sämtlich, das aus letzter wenigstens zumteil ursprünglich von Dr. G. Schweinfurth an Ort und Stelle eingesammelt. Diese Angaben sind deshalb nicht überflüssig, weil sich ihnen zufolge meine sämtlichen Untersuchungen auf alle Fälle auf die im Nilgebiete verbreitete Art beziehen und möglicherweise nur für diese gelten, worauf ich bei der Besprechung der Nomenklatur noch zurückzukommen habe.

Abhandlung.

Schrifttum.

Allgemeines:

1) Adanson, Voyage au Sénégal p. 133; in »Histoire naturelle du Sénégal, Paris 1757.« — 2) J. A. Guillemin, S. Perrottet et A. Richard, Florae Senegambiae Tentamen, Tom. I., Parisiis 1830—33. S. 201/202, Taf. LI. — 3) Ferd. Werne, Expedition zur Entdeckung der Quellen des Weissen Nil (1840—41), Berlin 1848; SS. 93. 131. — 4) Kotschy, Überblick der Nilländer (in Mitt. der k. k. geogr. Gesellschaft in Wien, I, Heft 2), S. Anmerkung. — 5) Th. Kotschy, Eine neue Leguminose vom Weissen Nil. In Österr. botan. Zeitschr. 1858, S. 113. Mit 1 Lithographie. — 6) J. H. Speke, Journal of the Discovery of the Source of the Nile, 2. Auflage, Edinburgh & London 1864, Appendix G. p. 631. — 7) Plantae Tinneanae in exped. ad Bahr Ghasal collectae etc., Vind. 1867, S. 9 No. 13. — 8) Schweinfurth, Beitrag zur Flora Aethiopiens. Erste Abteilung, Berlin 1867, S. 9. (Auch S. 256 unter »Aufzählung etc., von Dr. G. Schweinfurth und Dr. P. Ascherson.«) — 9) Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde z. Berlin, 4. Bd., Berlin 1869. S. 321 ff. (»Brief des Dr. G. Schweinfurth an seine Mutter«) und S. 344 (»Schweinfurth, Übersicht der im Januar

1869 im Weissen Nil gesammelten Pflanzen«). — 10) G. Schweinfurth, Wahrnehmungen auf einer Fahrt von Chartûm nach dem Gazellenfluss, Januar bis März 1869; SS. 33. 52. 52/53. (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde z. Berlin, 5. Bd., Berlin 1870). — 11) D. Oliver, Flora of tropical Africa, vol. II, p. 145. [Vgl. 6; die beiden Stellen sind gleichlautend.] — 12) Schweinfurth, Im Herzen von Afrika. Leipz. und Lond. 1874, Bd. I., S. 66/67 [vgl. 9, S. 321 ff. und 10, S. 33], S. 83/84, S. 113 [vgl. 10, S. 52], S. 136 [vgl. 10, S. 52/53].

Zur Anatomie:

13) E. Hallier, Aedemone mirabilis Kotschy, ein neues Schwimmholz vom weissen Nil. Bot. Ztg. 1859, S. 153, Taf. VI. — 14) E. Hallier, Über Neubildung eigentümlicher Zellen im Prosenchym von Aedemone mirabilis Kotschy. Bot. Ztg. 1864, S. 93, Taf. III. — 15) A. de Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig 1877. SS. 145. 147. 496. 502. 514/515.

Der erste Forscher, welcher der obigen Pflanze erwähnt, ist Adanson. Er entdeckte sie im September 1751 im Senegal und beschreibt sie a. a. O. kurz als einen stacheligen Strauch von zehn Fuss Höhe mit dicht untereinder verschlungenen Wurzeln und äusserst leichtem Holz;[1]) ihre systematische Stellung charakterisiert er, indem er sie als „espece nouvelle de *sesban*« bezeichnet. Die erste Diagnose nebst Abbildung findet sich jedoch in der erst von Guillemin, Perrottet und Richard 1830—1833 herausgegebenen Senegambischen Flora,[2]) wo die Verfasser für sie eine neue Gattung unter dem Namen *Herminiera* aufstellten und diese neben der Gattung *Sesbania* Pers. unterbrachten. Später wurde sie von Ferd. Werne (1877) auch im Gebiete des oberen Nil aufgefunden und als »Ambakbaum« (nach der arabischen Benennung des Holzes) des näheren geschildert;[3]) Kotschy, der die senegambische Art ebenfalls nicht kannte,

---

[1]) »C'est du bois de cette plante, *infiniment plus léger que le liége,* que se servent les habitans du pays pour leur pêches ou quand ils veulent s'aider à traverser à la nage le fleuve, dans les endroits où il a trop de largeur.« (a. a. O.).

[2]) Siehe Schr. Verz. 2.

[3]) Schr. Verz. 3, a. a. O.

gab 1858 nochmals genaue Beschreibung mit Diagnose und Abbildung[1]) des von Hansal und ihm im weissen Nil beobachteten Gewächses und nannte es, indem auch er ein neues Genus bildete, *Aedemone mirabilis*. Das Holz war schon viel länger bekannt; auch Kotschy lernte es bereits im Jahre 1837 auf dem blauen Nil kennen.[2])

Als einheimische Namen der Herminiera bei den Eingeborenen arabischer Zunge im Nilgebiet werden übereinstimmend von sämtlichen Beobachtern die wenig abweichenden Formen »Ambak«, Ambatsch«, »Hambatsch«, »Ambadj«, »Ambash« angegeben; die Neger Senegambiens nennen sie nach Guill., Perr. & Rich. »Bilor«, nach Adanson »Billeur«; letztere Übereinstimmung dürfte noch die meiste Sicherheit bieten, dass die von Andanson immerhin nur sehr oberflächlich beschriebene Pflanze wirklich dieselbe ist, wie die der Flora Senegambiae, was die Verfasser der letzteren ohne weiteres voraussetzen.

Die Gattung *Herminiera* G. P. R. wird von Endlicher (Gen. plant. No. 6552) zu den Galegeen (Subtribus 3 seiner Loteen) gestellt, und zwar übereinstimmend mit ihren Autoren unmittelbar neben *Sesbania* Pers.; Kotschy dagegen verweist seine *Aedemone* zur Tribus der Hedysareen und hält sie für nächstverwandt mit *Aeschynomene* L.

Es sei mir gestattet, bei dieser Gelegenheit gleich auf die Identitätsfrage zwischen Kotschy's Aedemone mirabilis

---

[1]) Skofitzia 1858, a. a. O. (Schr. V. 5.).

[2]) Als Hauptbestandteil herabschwimmender Flösse, zu deren Anfertigung er sich seiner ungewöhnlichen Leichtigkeit wegen vorzüglich eignet und in den dortigen Gegenden allgemein benutzt wird. Schweinfurth sagt hierüber (Im H. v. Afr. I. S. 66): »Das Gewicht dieses Schwimmholzes lässt sich fast mit dem einer Federseele vergleichen, und man muss es in Händen gehabt haben, um an die Möglichkeit glauben zu können, dass ein Mann ein daraus verfertigtes Floss auf seine Schultern hebt, das 8 Menschen über dem Wasser zu halten vermag;« ausserdem giebt er (Im H. v. Afr. I. S. 83/84) Abbildung und Beschreibung von Ambatschkähnen, welche, ebenfalls einfach aus zusammengebundenen jüngeren Stämmen verfertigt, von den Schilluknegern beim Fischen benutzt werden, und deren »ein Mann drei auf die Schulter laden kann, »solange sie trocken sind, und ein jeder Kahn ihrer (der Eingeborenen) drei zu tragen vermag.« — Nach Thomson (in Speke a. a. O., Schr. Verz. 6) sollen die Eingeborenen am Nil auch Ambatschklötze als Hilfsmittel beim Durchschwimmen breiter Stellen des Stromes benutzen, also in derselben Weise, wie es nach der bereits angeführten Stelle aus Adanson's Reise auch die senegambischen Neger thun.

und der Herminiera Elaphroxylon G. P. R. etwas näher einzugehen. Schweinfurth, der die Sache in dem Beitr. z. Fl. Aeth.[1]) bereits erörtert, weist auf einige jedoch nicht sehr wesentliche Verschiedenheiten in den Abbildungen beider Autoren hin und lässt schliesslich die Sache einstweilen unentschieden. Allein eine genaue Gegenüberstellung der beiderseitigen Diagnosen lässt doch bedeutendere Abweichungen erkennen und auch die geringfügigeren weniger zufällig erscheinen als eine blosse Vergleichung der Abbildungen; ich möchte deshalb zunächst hier eine kurze Zusammenstellung einiger Angaben beider Autoren folgen lassen:

Herminiera Elaphroxylon G. P. R.	Aedemone mirabilis Kotschy.
1. Corolla *vexillo* rotundo, apice *vix emarginato.*	1. Corolla *vexillo* rotundato, apice *emarginato.*
2. Carina in petalis 2 *apice* tantum *cohaerentibus.*	2. Carinae petala *distincta, non connexa.*
3. Carina extus apice *pubescens.*	3. Carinae petala margine inferiore, exteriore, *fimbriato lacero.*
4. Stamina monadelpha; tubo antice usque ad basin, postice ad medium fisso. (Also *am Grunde vollkommen zusammenhangend,* nicht in 2 Phalangen gespalten.)	4. Stamina *inferne in duas phalanges* aequales, *medio omnia* latere superiore concreta, apice iterum in phalanges duas discreta et in filamenta longula assurgentia soluta.
5. Folia abrupte pinnata, 10—20 juga.	5. Folia imparipinnata, 8—9 juga.
6. Stipulae lanceolatae, magnae, extus pubescentes, *persistentes.*	6. Stipulae majusculae, latiusculae. (Ob sie *ausdauern,* ist nicht angegeben; doch war es bei meinen hier kultivierten Exemplaren *nicht* der Fall.)

Hiernach können die den Vergleichspunkten 1 und 3 entsprechenden Verschiedenheiten der Abbildungen nicht auf blossen Zeichenfehlern beruhen, wie Schweinfurth als wahrscheinlich annimmt. Bezüglich der Blätter (Vergleichspunkt 5) greift auch Schweinfurth auf die Diagnose zurück und hält die Abweichungen für um so unwesentlicher, als man sie

[1]) A. a. O. (Schr. Verz. 8).

der Verschiedenheit der vorliegenden Triebe zuschreiben könnte, wogegen sich allerdings unter der Voraussetzung, dass auch alle übrigen Unterschiede nur geringfügig und schwankend sind, kaum etwas einwenden lassen würde. Indes will ich hier nebenbei bemerken, dass ich an den hier gezogenen Exemplaren niemals mehr als 10 Blättchenpaare gezählt habe. — Am auffallendsten ist jedesfalls der unter 2. aufgeführte, von Schweinfurth nicht erwähnte Unterschied, wonach bei den senegambischen Exemplaren die Blätter des Schiffchens an der Spitze zusammenhangen, während sie bei denen vom Nil völlig frei sind. Ebenso dürfte die Angabe in der Flora Senegambiae, derzufolge die Nebenblätter ausdauernd sind (was bei den äthiopischen durchaus nicht der Fall ist), unter Umständen geeignet sein, zur Begründung eines Artunterschiedes beizutragen. Dass ein solcher, falls sich die in der älteren Diagnose enthaltenen Merkmale als beständig und zuverlässig erweisen, nicht unwahrscheinlich ist, geht aus der obigen Gegenüberstellung wohl zur Genüge hervor; indes bedarf es jedesfalls zur völligen Klärung dieser Frage vor allem einer ganz genauen Untersuchung vom Senegal stammender Individuen. — Uber die Einheit der Gattung dagegen können Zweifel nicht obwalten, sodass gegebenenfalls der im Nilgebiete einheimischen Art die Bezeichnung *Herminiera mirabilis Kotschy* zukäme. Auf diese allein bezöge sich dann auch die folgende Darstellung, ebenso die frühere Hallier'sche Bearbeitung, welcher von Kotschy selbst herstammendes Material zugrunde lag; die sichere *Herminiera Elaphroxylon G. P. R.* vom Senegal ist anatomisch noch nicht untersucht.

Kotschy erwähnt noch flüchtig zweier anderer in demselben Gebiete vorkommender, doch zweifelhafter Arten, *Aedemone excelsa* (sehr hoch wachsend, mit herabhangenden Zweigen) und *Aed. humilis* (von kaum zwei Fuss Höhe). Beide finden sich auch in dem Pflanzenverzeichnis von Schweinfurth und Ascherson, doch gleichfalls unter Vorbehalt, aufgeführt. Übrigens lieferte hier eine kleine Anzahl von Samen einer der aus Erfurt bezogenen Sendungen un-

verhältnismässig kleine, dünnstämmige, langsam wachsende und kümmerlich aussehende Exemplare, welche sich überdies nicht aufrecht hielten, sondern deren Stengel sich bald umlegten und verschiedenartig krümmten (vielleicht *H. humilis* Kotschy).

Was die geographische Verbreitung betrifft, so finden sich hierüber zum Teil widersprechende Angaben. Nach Thomson[1]) kommt der Ambatsch am Nil vom 3. bis 8. Grad n. Br. vor, nach Kotschy zwischen 5° und 9°; einer der von Schweinfurth angegebenen Standorte, die Schillukinsel Om-Mandeb, liegt etwa unter $12^1/_2{}^0$ n. Br. Ich lasse deshalb hier eine Aufzählung der einzelnen bisher bekannten Fundorte nebst Hinzufügung der betreffenden Gewährsmänner in Klammern folgen. Der Ambatsch ist bisher an folgenden Stellen beobachtet worden:

In den Nilländern:

Schillukinseln (Om-Mandeb, Aba; *Schweinfurth*), Stehende Gewässer des Weissen Nil zwischen den Schillukinseln (*Heuglin* in Pl. Tinn.), Serâfmündung *(Schweinfurth)*, Überflutungen im Innern des Djesira el Hoye (des alten Meroe; *Kotschy*), Sumpfregion des Weissen Nil *(Hansal)*, Sümpfe des Weissen Nil in Aethiopien vom 9. bis zum 5. Grad n. Br. *(Kotschy;* ebendaselbst auch H. humilis und excelsa); überhaupt im Bachr-el-Abiad (Nilufer von Chartûm bis Gondokoro, Madi; *Schweinfurth & Ascherson;* ebendaselbst auch H. excelsa Ky.). Gebiet des Bachr-el-Ghasal (*Schweinfurth & Ascherson;* ebendaselbst auch H. excelsa Ky.). Stehende Gewässer am Bachr-el-Ghasal (Inseln bildend; *Heuglin* in Pl. Tinn.), Bachr-el-Ghasal oberhalb der Djurmündungen *(Heuglin, Schweinfurth)*. Im Nil von 3 bis 8° n. Br. (*Thomson* in Speke a. a. O.). H. humilis Ky. in Sennâr (Ufer des Bachr-el-Asrak bis Roseres, das Fesoglu, Djebel Gule, Ufer des Rachad; *Schweinfurth* und *Ascherson*).

In Senegambien:

Auf den kleineren Inseln des Sees N'Gher oder Panié-Foul, an den Ufern des Flusses Marigot de Taoué, und zwar nur am Eingange des ersteren, wo er von letzterem durchbrochen wird *(Guillemin, Perrottet* und *Richard)*. In der Nähe der Insel Senegal (»isle du Sénégal«; *Adanson*).

---

[1]) Speke a. a. O.

Demnach scheint die Pflanze im ganzen Gebiet des Nil nordwärts fast bis Chartûm vorzukommen, insbesondere im Bachr-el-Ghasal (Gazellenfluss), Bachr-el-Abiad (weissen Nil), Bachr-el-Asrak (blauen Nil) und Rachad; doch ist aus den letzteren beiden Strömen nur H. humilis Ky. mit Sicherheit bekannt. Es ergiebt sich also ein Verbreitungsgebiet westöstlich etwa vom 29. *(Heuglin, Schweinfurth)* bis zum 36. *(Schweinfurth)* Längengrade östl. von Greenw., nordsüdlich zwischen 3° *(Speke)* und etwa 15½° *(Schweinfurth)*. — Die Verbreitung am Senegal ist jedesfalls noch sehr ungenügend bekannt.

Alle Angaben stimmen dahin überein, dass der Ambatsch nur im Wasser selbst oder doch nur im Sumpfe wächst.

Äussere Gestalt und Wachstumsverhältnisse.

Die *Herminiera* wird baumartig und erreicht eine Höhe von 10 bis 20 Fuss. Der aufrechte kegelige Stamm wird nach der Spitze hin ganz allmälig und stetig dünner;[1]) am Grunde erreicht er einen Durchmesser von etwa 6 Zoll, einem Umfang von ungefähr 20 Zoll entsprechend. Die Verzweigung beginnt verhältnismässig spät; so hatte das eingangs erwähnte Exemplar trotz der bereits erlangten Ausdehnung eben erst in den obersten Regionen die ersten Seitentriebe entwickelt, welche jedoch zu dieser Zeit noch zu kurz waren, um die Gesamterscheinung der Pflanze zu beeinflussen. Da die weiter unten stehenden Blätter nach einiger Zeit zugrunde gehen, so erscheint der Stamm bald auf eine ziemliche Höhe hin völlig entblösst, was ihm ein rutenförmiges Ansehen verleiht. Die schlanken Zweige entspringen in den Blattachseln und sind, namentlich in den Blütenständen, dicht-flaumig behaart, während der Haupt-

[1]) Nach Ferd. Werne (a. a. O.) steigt der Baum »zwar konisch aus dem Wasser heraus, verjüngt sich aber wieder nach der Wurzel hin;« ein Verhalten, welches ich an den hier gezogenen Exemplaren niemals beobachten konnte, auch sonst nirgends bestätigt gefunden habe.

stamm bis auf die Stacheln und Warzen ganz glatt erscheint. Erstere sind an der ganzen Pflanze vorhanden, nehmen jedoch an Häufigkeit nach oben hin, und der fortschreitenden Verzweigung entsprechend, bedeutend zu; namentlich die Blütenstände sind in allen ihren Teilen dicht damit bewehrt. Ihre Verteilung ist ziemlich regelmässig, und sie finden sich namentlich stets dicht unterhalb der Ansatzstelle von Blättern, meist zu zweien. Von Gestalt sind sie kurz kegelig, seitlich schwach zusammengedrückt und nach unten zurückgekrümmt. Die Korkwarzen dagegen finden sich, ihrer fortschreitenden Ausbildung entsprechend, am augenfälligsten an den älteren Teilen namentlich des Hauptstammes entwickelt; sie erscheinen dunkel und bieten der Oberflächenansicht im allgemeinen die Umrisse eines Linsenquerschnitts dar. Im übrigen ist die Verkorkung sehr schwach; Borkenbildung tritt nicht ein, und die Oberhaut erhält sich an der ganzen Pflanze bis zum Lebensende. Im getrockneten Zustande erscheinen Stamm und Zweige auch noch von einer grossen Anzahl gleichförmig neben einander verlaufender zarter Längsriefen bedeckt; es sind dies die infolge des Eintrocknens von Epidermis und Rindenparenchym stärker hervortretenden Bastbündel.

Die *Herminiera* ist offenbar mehrjährig; wenigstens thut Schweinfurth einmal dreijähriger Ambatschtriebe Erwähnung, und an einer anderen Stelle[1]) spricht er ihr ausdrücklich eine 5- bis 6jährige Vegetationsepoche zu; auch die von mir bei der Kultur gemachten Erfahrungen sprechen für ein längeres Ausdauern. Hallier[2]) nimmt sie zwar ohne weiteres für einjährig, giebt aber weder Gründe noch Belegstellen für diese Ansicht an.

In seiner Heimat bildet der Ambatsch oft, zuweilen sogar ohne jede Beteiligung anderer Gewächse, schwimmende Inseln, welche Anlass zur Entstehung der die Schiffahrt auf den afrikanischen Flüssen stellenweise erschwerenden oder

[1]) Zeitschr. f. Erdk. 1870, S. 33.
[2]) Bot. Ztg. 1859, S. 153, Sp. 2.

ganz verhindernden sogenannten Pflanzenbarren geben. Dass er aber bloss im Wasser wurzelt, wie Schweinfurth an einer Stelle[3]) gelegentlich angiebt, dürfte kaum anzunehmen sein, da nicht einzusehen ist, wie die Pflanze sich diesfalls aufrecht erhalten sollte; dies wird jedesfalls erst möglich, sobald sich mehrere Individuen mit den unregelmässig gewundenen Wurzeln fest untereinander verflochten haben, und nun gemeinschaftlich durch Wind oder Strömung aus dem Schlamme, der ihnen ursprünglich einen wenn auch lockeren Halt geboten, losgerissen werden.

Das Wachstum des Ambatsch wird übereinstimmend von allen Beobachtern als ein aussergewöhnlich rasches geschildert. Schweinfurth bezeichnet die Grössenzunahme des schwammigen Holzkörpers als rapide, und Werne sagt sogar von ihm a. a. O.: „Sein Wachstum übertrifft an Schnelligkeit jene des steigenden Nil und schiesst noch 10 bis 15 Fuss über dem Wasser hinaus.“ Auch die in Breslau kultivierten Exemplare zeigten wenigstens zumteil eine äusserst rasche Volumenzunahme. Messungen stellte ich zwar anfangs an, doch erwies sich bald, dass sich die einzelnen Individuen in dieser Beziehung nach natürlicher Anlage sowohl wie nach den jeweiligen äusseren Lebensbedingungen gänzlich verschieden verhielten, die zu erwartenden Resultate daher keinen brauchbaren Massstab zur Beurteilung der in der Natur dieser Pflanze eigentümlichen Energie der Entwickelung abgeben würden. So hatte z. B. eine mit dem vorerwähnten grössten Exemplare des hiesigen botanischen Gartens zu gleicher Zeit ausgesäete und gekeimte, fortwährend in denselben Räumlichkeiten befindliche Pflanze während derselben fünf Monate kaum dessen halbe Höhe und Stärke erreicht, und später auf andere Weise kultivierte Sämlinge blieben in dem entsprechenden Zeitraum noch weit mehr hinter jenem zurück; eine tabellarische Aufzeichnung genauerer und ins einzelne gehender Angaben über diese Verhältnisse würde daher keinen wissenschaftlichen Wert haben.

[3]) Im H. v. Afr. I. S. 67.

Erwähnt sei bei dieser Gelegenheit noch, dass im letzten Sommer (1883) eine grössere Anzahl wie alle andern aus Samen gezogener Exemplare im Freien, lediglich von oben durch Glasbedeckung geschützt, und zwar trocken kultiviert wurden, wobei sie zwar langsam wuchsen, aber sonst merkwürdigerweise ein überaus kräftiges Gedeihen zeigten.

Die Keimung der *Herminiera* erfolgt sehr rasch, meist schon nach 12 bis längstens 24 Stunden; auch scheint die Keimfähigkeit bei ordentlich ausgereiften Samen sehr lange vorzuhalten. Ersteres erklärt sich aus der ungewöhnlich weit vorgeschrittenen Ausbildung des Embryo, dessen Keimblätter bereits innerhalb der testa ergrünt sind, und der überdies an der plumula schon das erste gefiederte Blatt in seinen feinsten Umrissen deutlich erkennen lässt. Die junge Wurzel durchbohrt, nachdem der Same durch Quellung rasch etwa das dreifache seiner ursprünglichen Ausdehnung gewonnen hat, die testa an dem einen durch etwas stärkere Einwärtskrümmung nach dem hilus zu auch äusserlich erkennbaren spitzeren Ende und dringt, falls, wie es in der Natur wohl Regel ist, der Same noch von dem zugehörigen Hülsenglied eingeschlossen wird, durch eine der beiden an letzterem durch die Isolierung desselben entstandenen seitlichen Öffnungen hindurch in das umgebende Medium. Merkwürdig ist auch, dass die Chlorophyllmodifikation, welche die Keimblätter im reifen Samen enthalten, im Wasser löslich ist, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man die Keimung in reinem Wasser vor sich gehen lässt; das Chlorophyll diffundiert dann sofort nach stattgefundener Quellung der Samenschale und färbt die Flüssigkeit grün.

Bewegungserscheinungen. — Die gerade bei den Leguminosen so allgemein verbreiteten Schlafbewegungen sind bei *Herminiera* in besonders hervorragendem Grade zu beobachten; mechanisch reizbar dagegen zeigt sich die Pflanze nicht. Die periodische Stellungsänderung erstreckt sich sowohl auf die einzelnen Fiederblättchen wie auf das Blatt in seiner Ganzheit, bezw. den Blattstiel. Die Bewegung geht in der Weise vor sich, dass die foliola sich nach innen, also

nach der gemeinsamen Spindel hin, mit der Oberseite gegeneinander gekehrt zusammenneigen, und zugleich eine Bewegung nach abwärts machen, deren Drehungsebene mit ihrer eigenen Oberfläche zusammenfällt; sodass sie sich zuletzt dachziegelförmig decken, und ihre Mittelrippen der Blattspindel fast parallel gerichtet sind. Das ganze Verhalten stimmt so weit ziemlich genau überein mit dem von *Haematoxylon campechianum,* wie es Darwin in „The power of movement in plants" beschrieben und daselbst in Figur 153 B abgebildet hat. Ausserdem aber bewegen sich bei *Herminiera* auch die Blattspindeln beträchtlich abwärts, sodass sich ihre Richtung zuletzt mehr oder weniger der senkrechten nähert. In der oberen Region des Stammes liegen sie diesem sogar dicht an; weiter nach unten bilden sie dagegen etwas grössere Winkel. Im allgemeinen gewinnt die ganze Pflanze im schlafenden Zustande das Aussehen einer dürren Rute. — An den Keimblättern war keine Schlafbewegung zu beobachten.

Anatomie.

Der Stamm. Zu den allgemeinen Bemerkungen über die äussere Form des Stammes ist noch einiges über die weiche und schwammige Beschaffenheit desselben nachzutragen, welche zu den augenfälligsten Eigentümlichkeiten des Ambatsch gehört und von vornherein die Aufmerksamkeit aller Reisenden auf sich gezogen hat. Da die Rinde nur sehr spärlich entwickelt ist, und auch das Mark nur einen äusserst geringen Teil des Querschnitts einnimmt, so ist diese Eigenschaft auf Rechnung des verhältnismässig mächtig ausgebildeten Holzkörpers zu setzen; man kann sich von der Weichheit desselben einfach durch Ritzen mit dem Fingernagel überzeugen. Handinhand damit geht das beispiellos geringe Raumgewicht dieses Holzes, welches bis jetzt als das leichteste auf der Erde bekannte bezeichnet werden muss. Kotschy giebt das Gewicht eines Strunkes

von 2½ Fuss Länge, 5 Zoll Umfang am einen und 3½ Zoll am andern Ende auf 2 Loth 3½ Drachmen oder 690 Wiener Gran an; ich habe einen solchen von 204 cm. Länge bei 11 cm. Umfang am unteren und 2 cm. am oberen Ende gewogen und fand, dass derselbe nur 41 Gramm schwer war. Ein Querschnitt eines erwachsenen Stammes war 0,5 cm. dick und mass 25,5 cm. im Umfang; er wog 4 Gramm. Alle drei vorstehenden Angaben beziehen sich auf trockenes Material.

Das Mark nimmt beim ausgewachsenen Stamme kaum den 50—40sten Teil des Durchmessers ein; es ist rein weiss und von einer schmalen braungefärbten Zone umgeben (Gerbstoffschläuche an der Markscheide). Die Rinde ist fast papierdünn, durch schwache Verkorkung braun erscheinend; sie bleibt, wie bereits oben angeführt, zeitlebens von der Epidermis bedeckt. Der Holzkörper ist von sehr heller Farbe, doch nicht so rein weiss wie das Mark; Holzstrahlen und dunklere bogige Bänder lassen sich mit blossem Auge erkennen.

Die mikroskopische Untersuchung ergiebt folgendes:

Die **Epidermis** bietet in ihrem anatomischen Bau keine Besonderheiten dar; die Zellen sind unregelmässig gestaltet mit schwacher Neigung zum Vorherrschen der Längsaxe.

Die **Rinde** besteht ihrer Hauptmasse nach aus lockerem, grosszelligem, spärlich chlorophyllführendem Parenchym mit Zwischenzellräumen; die einzelnen Zellen sind unregelmässig begrenzt, schwach abgerundet und von sehr verschiedener Grösse. Übereinstimmend vorherrschende Längenausdehnung nach einer bestimmten Richtung zeigen sie nicht; auf dem Sehnenlängsschnitt sieht man sowohl isodiametrische wie axial verlängerte oder verkürzte. Die nach dem Umfange wie nach der Markseite zu gelegenen sind im allgemeinen etwas kleiner; der Übergang ist ein allmäliger (Taf. XV, Figg. 60, 61, *rp*). An der Grenze gegen die Oberhaut zeigt sich schon bei ganz jungen Pflanzen eine dünne, meist bloss zwei Zellreihen starke Phellogenschicht (Taf. XV, Fig. 61,

ph), welche jedoch keine bedeutende Thätigkeit entfaltet; das späterhin auftretende Korkgewebe wird höchstens acht- bis zehnschichtig. Ausserdem werden noch durch örtliche Verkorkung zahlreiche grosse Lentizellen entwickelt (Fig. 6, *lz*), welche der Rinde ein rissiges Aussehen verleihen.

Von anderen Elementen enthält der Rindenkörper ausser dem Parenchym nur noch Bastfasern (Hartbast). Diese sind in zweierlei Weise angeordnet; einmal in festgeschlossenen starken Bündeln, und überdies in zahlreichen kleineren wenigzähligen Gruppen. Erstere haben bei gleicher Grösse in der Regel ungefähr gleichseitig dreieckigen Querschnitt, so zwar, dass die Grundlinie ihres Umrisses dem Marke zugekehrt ist (Taf. XV. Fig. 60 *bb*); doch nähern sie sich auch oft sehr der kylindrischen Gestalt. Die Verteilung dieser Bastbündel ist eine sehr regelmässige; sie stehen in ziemlich gleichen Bogenabständen von einander und liegen in einer einzigen Zone, sodass in der Strahlenrichtung stets nur ein Bastbündel vorhanden ist. Diese Zone nimmt meist etwa den mittleren Teil des Rindenkörpers ein; doch ist ihre Lage bei verschiedenen Individuen verschieden; zuweilen liegen sämtliche Bastbündel unmittelbar unter der Epidermis, in welchem Falle sie selbst bei frischen Pflanzen schon von aussen als zarte Längslinien bemerkbar sind.

Die kleineren (dünneren) Stränge (auch einzelne Fasern finden sich häufig) sind weniger gleichmässig gebaut; sie erreichen kaum den zehnten Teil der Stärke der Bündel, sind aber weit zahlreicher als diese. Auch sie bilden eine bestimmte Zone, welche stets innerhalb der Bündelzone liegt (zwischen dieser und dem Kambium, von beiden nur durch schmale Parenchymschichten getrennt). Ausserhalb der typischen Bastbündel, gegen den Umfang hin, lassen sich keinerlei Bastelemente weiter wahrnehmen.

Die einzelnen Bastzellen zeigen den gewöhnlichen Bau; grosse Länge, engen Hohlraum, Zuspitzung an beiden Enden, dicke, stark lichtbrechende Zellwände.

Bastparenchym ist vorhanden, jedoch sehr spärlich entwickelt; es umgiebt in einfacher, keineswegs immer geschlos-

sener Deckschicht scheidenartig die oben besprochenen Hartbastbündel. Die Zellen sind langgestreckt (etwa 2—4mal so lang wie breit), sehr dünnwandig und mit geraden Querwänden versehen; ihr Querschnitt ist bedeutend kleiner als der der Rindenparenchymzellen. Ihrer Gestalt nach wären sie demzufolge als Kambiform zu bezeichnen.

Hierher gehören auch die näher zu besprechenden Krystallschläuche (*kr* in Taf. XV, Figg. 60, 61; Taf. XVI, Figg. 29, 30). Sie erscheinen als meist ununterbrochene vertikal verlaufende Zellreihen, welche offenbar durch nachträgliche Querteilung (Fächerung) übereinander liegender Zellen des Bastparenchyms entstehen. Jedes der so gebildeten sekundären Fächer ist nahezu isodiametrisch und umschliesst einen grossen, seltener zwei etwas kleinere dicht aneinanderliegende monokline Einzelkrystalle von oxalsaurem Kalk, welche als solche leicht mit Hilfe des Polarisationsapparates und durch die gewöhnlichen chemischen Reagentien zu erkennen sind. Die Querwände der einzelnen Krystallfächer lassen sich durch ihre grössere Zartheit von den primären, die ganzen Parenchymzellen von einander trennenden Querwänden unschwer unterscheiden; oft erscheinen sie auch nachträglich zerstört, was aber nur Folge des bei Anfertigung des betreffenden Schnittes geübten äusseren mechanischen Eingriffs ist (Fig. 29). Im Gegensatze zu den gewöhnlichen Bastparenchymzellen besitzen die Wände der Krystallfächer eine starke Verdickungsschicht, welche sehr hell und durchsichtig ist, daher leicht übersehen werden kann und erst (nach Auflösung der Krystalle) vermittelst des Polarisators sicher nachzuweisen ist. Die Krystalle füllen nämlich das noch übrig bleibende lumen des Faches fast vollständig aus, sodass sich ihre Umrisse in der Verdickungsschicht ziemlich getreu abdrücken, weshalb auch ihr Verschwinden bei Zusatz von Säuren ohne Anwendung der Polarisation gar nicht bemerkt wird. Hierauf beruht der Irrtum Halliers,[1]) auf den ich bei der Besprechung

[1]) In Bot. Ztg. 1864, a. a. O. (»Innenzellbildung.«)

des Holzbaues noch zurückkomme. — Im besonderen ist über die Verteilung der Krystallschläuche im Phloëm noch zu bemerken, dass sie sich stets nur an der Aussenseite der Bastfaserbündel, diesen unmittelbar anliegend, vorfinden (Figg. 60, 61, *kr.*).

Eine sehr auffällige Erscheinung ist das gänzliche Fehlen des eigentlichen Weichbastes, der Siebröhren, nach denen ich stets vergeblich gesucht habe; nach Luerssen[1]) sind dieselben sonst überall vorhanden. Da die Siebröhrenbündel im allgemeinen als die Bahnen zur Fortschaffung der eiweissartigen Nährstoffe in der Pflanze betrachtet werden, so bleibt hier kaum eine andere Annahme übrig, als dass die Leitung der letzteren durch das spärliche Bastparenchym vermittelt wird. Die oben beschriebene gesetzmässige Anordnung der Krystallschläuche stützt diese Vermutung; wenigstens führt Sachs[2]) unter Geltendmachung der Ansicht Holzner's über die Bedeutung der Oxalsäure im pflanzlichen Stoffwechsel (Freimachung der Schwefelsäure aus dem durch durch die Wurzeln aufgenommenen Kalksulfat zwecks Bildung schwefelhaltiger Albuminate), für die sonst als Bildungsstätte der Eiweissstoffe betrachteten Siebröhren ebenfalls das in ihrer Nachbarschaft sehr gewöhnliche Vorkommen kalkoxalatführender Zellschichten als beweisend an.

Baststrahlen (Markstrahlen) sind in der Rinde nicht vorhanden. — Von anorganischen Einlagerungen ist ausser den obigen Krystallen weder im Assimilationsparenchym noch in den übrigen Gewebsteilen etwas aufzufinden.

Einen von dem beschriebenen etwas abweichenden Bau weist, wie bereits angedeutet, die Rinde der Infloreszenzstiele auf. Alles ist hier fester gebaut; die Wandungen der einzelnen Zellen sind durchgängig stärker verdickt, die eigentlichen Stützgewebe mächtiger entwickelt. Insbesondere lassen sich zu beiden Seiten des auch hier die typischen Hartbastbündel einschliessenden grünen Parenchyms deutlich

---

[1]) Grundz. der Bot., 3. Aufl., Leipzig 1881, S. 87, § 154.

[2]) Vorlesungen über Pflanzen-Physiologie, Leipzig 1882, S. 393.

je eine scharf abgesetzte äusserste und innerste Rindenschicht unterscheiden. Erstere besteht aus Reihen sklerenchymatisch verdickter, peripherisch gestreckter, radial verkürzter Zellen; sie entspricht nach Lage und Zellform offenbar der Korkschicht der gewöhnlichen Axen, vor der sie sich ausser durch die dicken Zellwände auch noch durch den Mangel der Braunfärbung und Kutikularisierung auszeichnet. Es ist hier also das Korkgewebe durch ein die relative Festigkeit erhöhendes Stützgewebe vertreten. — Die Zellen der innersten Rindenschicht sind auf dem Querschnitt als noch weit dickwandiger zu erkennen; sie sind rund, von etwas geringerem Querdurchmesser als die der Aussenschicht und besitzen nur ein äusserst enges lumen. Es kann kein Zweifel obwalten, dass es echte Bastfasern sind, und dass somit diese Schicht nichts anderes darstellt, als die innere Zone kleinerer Bastfasergruppen beim Stamme, in welcher jedoch hier das Parenchymgewebe vollständig verdrängt und durch eine ununterbrochene reine Hartbastschicht ersetzt ist, die überdies einen weit grösseren Raum einnimmt, als dort jene. Eine weitere Eigentümlichkeit dieser Innenschicht ist, dass sie von zahlreichen braungefärbten Gerbstoffschläuchen gleichmässig durchsetzt erscheint, welch' letztere in der ganzen Pflanze verbreitet sind, im Stamme aber nur an der Markscheide vorkommen, wo sie noch näher zu besprechen sein werden. — Die in der Mittelrinde liegenden typischen Bastbündel sind in den Infloreszenzaxen ebenfalls etwas abweichend gebaut; sie sind ein wenig stärker entwickelt, und ihr Umriss erscheint auf dem Querschnitt als eine nur auf der Markseite durch schwache Abflachung bezw. Vertiefung unterbrochene Kreislinie.

Der **Holzkörper.** — Die Haupt- und Grundmasse[1]) des Holzes besteht aus äusserst zartwandigem, eigentümlich

[1]) Wenn Kotschy (Östr. bot. Zeitschr. a. a. O.) von einer »aus sehr feinen und zahlreichen Markstrahlen (?) gebauten Holzmasse« spricht, »die nur von sehr wenigen weit zerstreuten (?) Gefässbündeln in vertikaler Richtung durchsetzt wird«, so beruht dies offenbar auf einem Missverständnis.

gebautem Zellgewebe. Als weitere Elemente sind zu bezeichnen: Gefässe; Sklerenchymfasern (Holzfasern, Libriform); zweierlei Markstrahlen; Gerbstoffschläuche; Krystallfasern; endlich (als pathologische Erscheinung) Gummigänge bezl. luftführende Interzellulargänge.[1]) Im folgenden sollen obige Elemente der Reihe nach einzeln besprochen werden.

Die Zellen der Grundmasse haben sechseckigen Querschnitt; ihre Querwände sind nicht gerade, sondern bilden Zuspitzungen in der Art, wie die auf ein hexagonales Prisma aufgesetzte Pyramide gleicher Ordnung. Ihre Längsaxe übertrifft den Querdurchmesser um das drei- bis vierfache (Figg. 15, 16, 19, 21, 22 *p*); auch ihr Radialdurchmesser ist etwas länger als der tangentiale (Figg. 10, 11, 15, 26). Dass die Zellwände äusserst zart sind, wurde schon erwähnt. Höchst eigentümlich ist die Verteilung der durchgängig bei ihnen vorhandenen Tüpfel. Während nämlich die radialen Wände keine Spur davon zeigen (Fig. 28b, *rw;* im Gegensatz zu den Tracheiden der Koniferen), stehen dieselben auf den peripherischen (tangentialen) Wänden schon ziemlich dicht (Figg. 27a, 28a, *tp*) und auf den dachartigen Querwänden sind sie in solcher Menge vorhanden, dass letztere ganz enggegittert erscheinen (Figg. 26, 28b, *tp*). Den naheliegenden Schluss auf die Hauptrichtungen des Saftstroms hat schon Hallier gezogen.

Was die Anordnung der einzelnen Zellen betrifft, so ist auch diese eine höchst auffallende und regelmässige. Sie bilden nämlich beim erwachsenen Holz sowohl in radialer wie peripherischer Richtung regelmässige Reihen, deren Elemente ausnahmslos in gleicher Höhe stehen, sodass die Querwände auf allen Längsschnitten zu untereinander parallelen gezackten Linien geordnet erscheinen (Figg. 15, 16); auf Querschnitten ist die Anordnung mauerförmig (Figg. 10,

[1]) Letztere sind es vermutlich, welche Kotschy für Gefässe angesehen hat, was auf den ersten Blick und mit blossem Auge allerdings leicht möglich ist, obschon ihre Grösse dann sehr auffallend erscheinen muss.

11, 26). Das ganze Gewebe besteht somit aus gleichmässig übereinander gelagerten einfachen Horizontalschichten, ein Verhalten, aus welchem allein schon die denkbar geringste relative Festigkeit für den Holzkörper auch in der Querrichtung resultiert. Da diesem Mangel nur durch das die Gefässe umgebende verhältnismässig spärlich entwickelte Sklerenchym einigermassen abgeholfen wird, so erweist sich demgemäss das Holz als äusserst brüchig.

Noch weit merkwürdiger erscheint die eben beschriebene Anordnung, wenn man die Entwickelungsverhältnisse inbetracht zieht. Während sonst die nachträgliche Verzerrung ursprünglich gleichförmig angelegter Zellschichten infolge der Wachstumsverhältnisse eine allgemein verbreitete Erscheinung ist, ergiebt hier die Untersuchung des jungen Holzes, dass die Zellen in peripherischer Richtung ganz unregelmässig durcheinander stehen, und die oben erwähnten gezackten Linien sucht man auf Tangentialschnitten vergebens; höchstens 2—4 Zellen weit lassen sie sich an einzelnen Stellen verfolgen (Figg. 27a, 28a, b). In radialer Richtung dagegen ist die Anordnung bereits beim jungen Holze eine regelmässige, was sich auf Querschnitten daran erkennen lässt, dass bei einzelnen Radialreihen die getüpfelten Querwände stets durchgängig zu sehen sind (Fig. 26, *tp*), während sie den zwischenliegenden Gewebspartieen ebenso durchgängig fehlen, was sich bei der Länge der Zellen nur darauf zurückführen lässt, dass die Querwände in sämtlichen Zellen einer und derselben Radialreihe in genau gleicher Höhe liegen, somit durch einen genau horizontal geführten Schnitt entweder sämtlich mitgerafft werden oder sämtlich zurückbleiben.

Auch die übereinstimmende Gestalt der einzelnen Zellen ist erst eine sekundäre Erscheinung. Vielfach sind beim jungen Holze noch gerade Querwände vorhanden (Fig. 24a, *hq*), und wo die Zuspitzung der Enden durch Zwischeinanderschieben begonnen hat, ist sie zunächst stärker als im ausgebildeten Zustande (Fig. 27a, *sq*), jedesfalls aber ganz verschieden. Erst später gleichen sich alle diese Unregelmässig-

keiten wieder aus. Im allgemeinen sind die Zellen des jungen Holzes englichtiger und dabei absolut länger (bis doppelt so lang) als beim ausgewachsenen.

Da die beschriebenen Elemente keine Spur von lebendem Zellinhalt aufweisen, so fallen sie, als nur mit Luft gefüllt, unter den De Bary'schen Begriff der Tracheiden. Wegen ihrer eigentümlichen, von dem typischer Tracheiden weit abweichenden Form und Anordnung seien sie jedoch zum Unterschied kurz als »Pallisadentracheiden« bezeichnet.

Die **Sklerenchymbänder** (»Bandfasern« *Hallier*). — Von den Elementen, welche die lockere Grundmasse des Holzes durchsetzen, sind am augenfälligsten die in bandartigen peripherischen Streifen auftretenden Massen von Holzfasern (Sklerenchymfasern) (Figg. 9 *Skl*, 10 *sk*). Ihre Anordnung ist eine ziemlich regelmässige, sodass sie konzentrische Zonen bilden; nur selten gehen sie ineinander über (Fig. 9, *v*). Je weiter nach aussen (nach der Rinde zu) sie liegen, desto umfangreicher sind sie und desto ausgeprägter ihre Bandform (Fig. 9). In der Mitte schliesst jedes Faserband meist ein einzelnes Gefäss, zuweilen jedoch auch eine 2- bis höchstens 3zählige Gruppe von solchen (Fig. 9, *Ggr*$_2$) ein und zeigt an dieser Stelle eine Anschwellung, sodass die beiden Enden in stumpfe Spitzen auslaufen (Fig. 10). Faserbänder ohne Einschluss von Gefässen kommen niemals vor, ebensowenig [ausgenommen in den primären Bündeln (Fig. 9, *pr G*) an der Markscheide] einzelne Gefässe ohne begleitendes Sklerenchym. — Im jungen Holze sind die Faserbänder auf dem Querschnitt kreisrund (Fig. 26, *gb*); ihre peripherische Streckung erfolgt erst später.

Die einzeln stehenden Gefässe sind ausserordentlich weit; stehen dagegen mehrere beisammen, so nimmt meist die ganze Gruppe denselben Raum ein wie sonst ein einzelnes. Im übrigen ändert ihre Grösse nur wenig ab. Ihre Glieder sind auffallend kurz, oft kürzer als der Querdurchmesser (Fig. 17, *k*); die Wände sind stark verdickt und gleichmässig dicht betüpfelt; die Poren erweisen sich bei Anwen-

dung starker Vergrösserungen als gehöfte Spaltentüpfel (»augenförmig« *Hallier*).

Die Holzfasern (Libriform) sind bedeutend länger und englichtiger als die Pallisadentracheiden und von spindelförmiger Gestalt; ihre Wände sind noch stärker verdickt als die der Gefässe (Fig. 18).

An der Grenze zwischen Holzfasern und Pallisadentracheiden kommen Übergänge zwischen beiden Elementen vor. Wenn desungeachtet auf Querschnitten die Faserbänder scharf abgesetzt erscheinen (Fig. 10), so hat dies seinen Grund darin, dass die Wandverdickung der Zellen nicht ebenfalls Übergänge aufweist; es gehören daher die Übergangsformen mit zum Sklerenchym, und sind an dieser Stelle zu besprechen. Sie kommen in allen möglichen Abstufungen vor (Figg. 17, 19, 20, 27, 28 b); man beobachtet ebensowohl solche, welche von den Pallisadentracheiden lediglich durch die Wandverdickung, in ihren Umrissen aber fast gar nicht zu unterscheiden sind (Fig. 20, *kr*), oder deren Enden sich vor dem ersteren bloss durch etwas schärfere Zuspitzung auszeichnen (Figg. 27 b, 28 b), wie andererseits Fasern, die an einem Ende die charakteristischen dachartigen Querwände der Tracheiden aufweisen, am anderen aber in eine lange dünne sklerenchymatische Spitze auslaufen (Fig. 19, *ppr*). Bei der Besprechung der Krystallfasern ist noch einmal hierauf zurückzukommen.

Die eigentümliche bandartig peripherische Anordnung des Sklerenchyms erscheint besonders zweckmässig, da es innerhalb des Holzkörpers das einzige Stützgewebe darstellt und doch gegenüber der lockeren Grundmasse so unverhältnismässig zurücktritt. Man kann sich in der That kaum eine andere Verteilungsweise desselben denken, die imstande wäre, mit so geringem Stoffverbrauch einem derartig weichen und schwammigen Holzkörper die für seine Existenzbedingungen ausreichende Festigkeit zu verleihen. Auch das strenge Gebundensein der Gefässe an die Sklerenchymbänder erklärt sich, namentlich inanbetracht ihrer weiten Öffnungen, umso einfacher aus einem ähnlichen Schutzbedürfnis ihrerseits.

Unmittelbar in der Grundmasse verteilt, würden sie die bequemsten Angriffspunkte für jede auf die Zerstörung des Holzkörpers durch Zerbrechen gerichtete Kraft sein, wie es gegen das Ende der Lebensperiode des Ambatsch die sich später bildenden Interzellulargänge werden.

Markstrahlen. Von Markstrahlen kommen zweierlei ganz verschiedene Arten, kleine, mikroskopische, und sehr viel grössere, schon mit blossem Auge bequem erkennbare (Fig. 8, *Str*) vor, welche beide ich als einfache und zusammengesetzte unterscheiden will.

Die einfachen (weil nur aus einerlei Gewebselementen bestehenden) Markstrahlen sind äusserst zahlreich und fallen durch die grosse Regelmässigkeit ihres Verlaufs und ihrer Verteilung auf. Sie stehen in ziemlich gleichen (3 bis 5 Zellreihen weiten) Abständen voneinander (Figg. 9, 10 *st*) und durchsetzen das Holzgewebe schnurgerade[1]); auch den Sklerenchymbändern weichen sie nicht aus (Fig. 10). Sie durchziehen ferner ausnahmslos den ganzen Holzkörper von der Markscheide bis zum Kambium, sind also sämtlich primär angelegt; dagegen setzen sie sich niemals in die Rinde fort. Sie sind sehr klein und schmal, 1—10, meist jedoch durchschnittlich 6 Zellen hoch, und grösstenteils nur eine, in der Mitte jedoch öfters auch zwei Zellreihen breit. Ihre Zellen sind radial gestreckt und von verschiedener Länge, doch da, wo sie ein Faserband durchschneiden, erheblich kürzer und etwas stärker verdickt als sonst (Fig. 15); überhaupt sind sie ein wenig dickwandiger als die Pallisadentracheiden. Die Querwände stehen vorherrschend schief und sind dicht getüpfelt (Fig. 19, *mqw*; 27 b, *tst*); auf den Längswänden wurde keine Tüpfelung beobachtet.

Die zusammengesetzten Markstrahlen sind weit seltener als die einfachen (Figg. 9, *St*; 16, *M*), fallen aber durch ihre bedeutende Grösse und stellenweise braune Färbung namentlich auf der Tangentialansicht schon oberfläch-

[1]) Nur pathologische Einflüsse führen bisweilen eine Ablenkung vom geraden Verlaufe herbei (Fig. 11).

lich ins Auge (Fig. 8, *Str*); trotzdem sind sie sowohl von Hallier wie von De Bary gänzlich übersehen worden. Sie enthalten als Hauptbestandteil eine vielzählige Gruppe von Gefässen (20—30); ihr übriges Gewebe ist ein eigentümlich kurzgliederiges Parenchym, dessen Zellen nahezu isodiametrisch und bedeutend weitlichtiger sind als die der einfachen Markstrahlen. — Die Gefässe (*Mg* in Figg. 14, 22, 23, 24) weichen im Bau von denen des eigentlichen Holzkörpers ab; sie sind bedeutend enger und langgliederiger, und ihre Zellen zeigen häufig schiefe Wände wie die Tracheiden der Farne, stehen aber in Kommunikation. Auch ihre Tüpfelung ist verschieden von der der Holzgefässe und weist alle Abstufungen vom netzförmigen zum leiterförmig verdickten Typus auf (Fig. 14); selbst Schraubengefässe kommen vor. — Als sekundäres Bildungsprodukt enthalten die zusammengesetzten Markstrahlen auch Gummi- bezw. Luftgänge (Figg. 13, *h*; 16, 21, h_1, h_2). — Hallier erwähnt allerdings (a. a. O. 1859) bereits „ordentlicher Gefässbündel im horizontalen Verlauf vom Mark bis zum Kambiumringe," welche zweifellos den hier beschriebenen entsprechen, aber von ihm als sehr selten bezeichnet werden, während doch die zusammengesetzten Markstrahlen, denen sie angehören, an Häufigkeit mindestens den Faserbändern gleichkommen. Er vermutet, dass sie Seitenzweigen angehören.

Ohne Gefässe habe ich die grossen Markstrahlen nur ausnahmsweise beobachtet, doch waren erstere in den betreffenden Fällen jedesfalls erst nachträglicher Zerstörung anheimgefallen (Figg. 16, 21).

Die Verteilung der zusammengesetzten Markstrahlen ist gleich der der einfachen von grosser Regelmässigkeit; auf 6 — 10 der letzteren folgt abwechselnd immer wieder ein zusammengesetzter. Auch ihr Verlauf ist vollkommen gerade; ebenso lassen sie sich stets bis zur Markscheide zurückverfolgen, sind also ebenfalls sämtlich primär angelegt. Dabei werden sie jedoch nach dem Mark zu allmälig schmäler, und die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass sie schliess-

lich fast bis auf ein einziges enges Gefäss reduziert sind, bis auch dieses in einen gewöhnlichen einfachen Markstrahl übergeht, der bis zur Markscheide reicht. Es entstehen also die grossen Markstrahlen aus bestimmten einfachen, welche im Verlauf des sekundären Dickenwachstums durch Zuwachs aus der Kambiumzone entsprechend umgebildet werden. Hiermit stimmt überein, dass es mir trotz des sorgfältigsten Suchens nicht gelang, im Holze junger Pflanzen zusammengesetzte Markstrahlen aufzufinden.

Als Zellinhalt sind Amylumkörner in den grossen Markstrahlen nicht weniger häufig als in den kleinen (Fig. 24, *am*). Gerbstoffhaltige Zellen finden sich auch hier wie in der ganzen Pflanze.

Am bemerkenswertesten ist die konstante Beziehung der zusammengesetzten Markstrahlen zu den Korkwarzen. Die ersteren reichen zwar in ihrem charakteristischen Bau nach aussen ebensowenig über die Kambiumzone hinaus wie die einfachen, aber in ihrer Verlängerung in die Rinde hinein, und bis zur Korkschicht reichend, findet man bei älterem Holz stets zerstörtes und braungefärbtes Rindengewebe, welches in radialer Richtung jedesmal durch eine Korkwarze abgeschlossen wird. Diese Beziehung ist so bestimmt, dass man unter jeder Lentizelle mit Sicherheit einen zusammengesetzten Markstrahl findet.

Wie aus De Bary's Darstellung in Vgl. Anat. d. Veg.-Org. (§ 179) hervorgeht, ist bisher eine derartige gegenseitige Abhängigkeit zwischen Lentizellen und Markstrahlen noch nirgends beobachtet worden; da nun gerade diese Markstrahlen sich dadurch auszeichnen, dass sie hervorragend tracheale Elemente enthalten, andererseits auch die Korkwarzen der Beförderung des Gasaustausches mit der Atmosphäre dienen, so erscheint der vorliegende Fall physiologisch unschwer zu deuten. — Entsprechend der obigen Beziehung stimmt die Form des Querschnitts der grossen Markstrahlen mit der Gestalt der Korkwarzen überein; beide sind linsenförmig und verlaufen parallel der Axe des Stammes bezw. den Bastbündeln. In der Regel stehen die zusammen-

gesetzten Markstrahlen nicht einzeln, sondern finden sich zu je zweien ganz dicht, nur durch wenige Pallisadentracheidenreihen getrennt, bei einander gelagert vor (Figg. 16, 21, M_1, M_2), sodass der eine ein wenig schief unterhalb des anderen verläuft (Fig. 21), und beide dem unbewaffneten Auge in einen einzigen verschmelzen. (Fig 8 *Str*).

Gerbstoffschläuche. — Sämtliche Pflanzenteile enthalten eisenbläuenden, stets mit einem gelben bis rotbraunen Farbstoff gemengten Gerbstoff; er kommt durchgängig in mit De Bary[1]) als »Gerbstoffschläuchen« zu bezeichnenden Elementen vor, bezüglich deren Verteilung und Anordnung bei den einzelnen Organen näheres bemerkt ist. Sie bestehen aus einzelnen oder zu wenigen gruppierten Längszellreihen, wie sie Sachs für *Phaseolus multiflorus*[2]) beschrieben hat, und gehören dem Grundgewebe an, vor dessen gewöhnlichen Zellen sie sich wesentlich nur durch ihren charakteristischen Inhalt auszeichnen (*ge* in Figg. 9, 26, 43, 44, 45a, 46).

Im Holze kommen sie sowohl in vertikaler Richtung wie innerhalb der zusammengesetzten Markstrahlen im horizontalen Verlaufe vor. Die ersteren wurden stets nur an der Markscheide beobachtet, wo sie wenig zahlreich sind, und auf dem Querschnitt als dunkelbraune, runde Flecken erscheinen (Figg. 9, 26) und in ziemlich gleichen Abständen von einander stehen (Fig. 9). Sie liegen vor dem inneren Ende der zusammengesetzten Markstrahlen (Fig. 9); ob sie mit deren eigenen Gerbstoffzellen in Kommunikation stehen, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden. In den Markstrahlen sind die gerbstoffführenden Zellen besonders klein und stehen in grösserer Menge beisammen.

Krystallfasern. — Bereits in der Rinde wurden Krystallschläuche beschrieben; die im Holze vorkommen können, da sie histologisch zum Sklerenchym gehören, zweckmässig als Krystallfasern von jenen unterschieden werden. Nach dem S. 17 gesagten ist hier nur wenig nachzutra-

[1]) Vergl. Anat. d. Veg.-Org., § 35.
[2]) Untersuch. über d. Keimung der Schminkbohne, Wien (Akad.) 1859; und in Vorles. über Pflanzenphysiologie, Leipz. 1882, S. 396.

gen. Sie sind in derselben Weise gefächert wie die Krystallschläuche des Bastparenchyms, unterscheiden sich aber durch die starke Wandverdickung und ihre nicht durch Querwände abgeschlossenen, sondern in verschiedener Weise zugespitzten Enden (*kr* in Figg. 19, 20, 27a, b). Die Krystallablagerung und damit verbundene Fächerung tritt nämlich ausschliesslich in den an der Grenze der sklerenchymatischen Faserbänder vorkommenden Übergangszellformen (vgl. S. 23) ein. Hallier rechnet sie zwar zu den Pallisadentracheiden (von ihm »Holzparenchym« genannt), aber seine Abbildung [1]), welche starke sklerenchymatische Wandverdickungen sehen lässt, stimmt nicht mit dieser Angabe, wenn auch die Umrisse der abgebildeten Faser denen der Pallisadentracheiden sehr ähnlich sind. Infolge eines Beobachtungsfehlers hat Hallier ferner die Krystallfächer a. d. O. irrtümlich als leere Hohlräume beschrieben. Um die äusseren Umrisse der gefächerten Zellen genauer kennen zu lernen, wandte er zur Isolierung derselben die Mazeration nach Schultze an, wobei natürlich die Calciumoxalatkrystalle durch die Säure aufgelöst wurden. Vermittelst des Polarisationsapparates überzeugt man sich leicht, dass sie vor Anwendung der Mazeration stets vorhanden sind.

Gummigänge. Sie scheinen sich erst im späteren Alter zu bilden; wenigstens fand ich sie nur im älteren Holze. An den hier gezüchteten Exemplaren der *Herminiera* gelang es mir nicht, dergleichen aufzufinden, weshalb ich ihre Entstehung und Entwickelung nicht verfolgen, sonderns ie nur im ausgebildeten Zustande untersuchen konnte. In diesem sind sie ziemlich umfangreich und schon mit blossem Auge auf dem Querschnitt als grosse, je nach dem Entwickelungsstadium hell- oder braungefärbte Löcher zu erkennen (Fig. 7, *Gg*). Ihr Umriss ist meist kreisrund, doch auch peripherisch gestreckt. Im übrigen stehen die Gummigänge ziemlich zerstreut, doch findet man öfters Zonen, in denen sie sich besonders häufen und sogar (in peripherischer Richtung) in annähernd gleichen Abständen verteilt sind. — Ausserdem

[1]) Bot. Ztg. 1864, a. a. O.

enthalten, wie bereits bemerkt, auch die zusammengesetzten Markstrahlen Gummigänge, und zwar regelmässig ober- und unterhalb der ihnen eigenen Gefässbündel. Da sich dieselben von denen des eigentlichen Holzkörpers in nichts unterscheiden, so bespreche ich hier beide zusammen.

Die Vergummung ergreift vorzugsweise Partieen des Grundgewebes mit Einschluss der kleinen Markstrahlen (Fig. 25), die Sklerenchymbänder werden höchstens teilweise bei dem weiteren Umsichgreifen des Desorganisationsprozesses in Mitleidenschaft gezogen und widerstehen der zerstörenden Einwirkung desselben viel länger (Fig. 25, *skg*). Das Umwandlungsprodukt der betroffenen Regionen ist Adragan-thin, also, obgleich gallertartig und im höchsten Grade quellbar, doch nicht in Wasser löslich wie das Bassorin und Kerasin. Die Zellstruktur ist im ausgebildeten Gummigang nur undeutlich erhalten (Fig. 25); wo sie noch besser zu erkennen ist, bemerkt man stets die starke Aufquellung der Zellwände (Fig. 25a). Im weiteren Vorschreiten der Vergummung wird das ganze endlich zu einer formlosen Masse, in welcher nur noch zahlreiche Stärkekörnchen (Figg. 25, 25a, *am*) zu unterscheiden sind.

Es scheint demnach der ganze Vorgang derselbe zu sein wie bei der Bildung der Gummigänge von *Astragalus*, wo das Gummi unmittelbar aus einer chemischen Umwandlung der Zellulose der Zellwände entsteht. Prillieux hat dasselbe beschrieben[1]) und bezeichnet es als einen besonderen quellungsfähigen Zustand der Zellulose oder doch ein Gemenge von Zellulose und einer schleimigen quellbaren Masse, welche von äusserst dünnen Zelluloseblättchen durchsetzt ist.[2]) Auch die Betrachtung der von Prillieux gegebenen Abbildung einer Traganthgummizelle[3]) zeigt, dass es sich hier um

[1]) Ed. Prillieux, Étude sur la formation de la gomme dans les arbres fruitiers, in Ann. d. sc. nat. 1875, VI. série, Bot., Tome I., p. 181/82.

[2]) »..... un état particulier de cellulose devenant capable de se gonfler .... ou bien comme un mélange de cellulose, et d'une substance mucilagineuse gonflable, qui serait interposée entre de très-minces feuillets de cellulose.« (ebd. S. 182.)

[3]) A. a. O., Pl. 5, Fig. 1.

ganz ähnliche Verhältnisse handelt wie bei *Herminiera*. Dagegen ist inbezug auf den Bildungsort des Gummis eine Abweichung zu konstatieren, da das letztere bei *Astragalus* immer nur im Marke und den Markstrahlen entsteht.

Die luftführenden Interzellulargänge sind nur das letzte Umwandlungsprodukt der Gummigänge, also lysigenen Ursprunges, und bezeichnen wohl schon das Ende der Lebensperiode des Ambatsch. Nur an ihren Wänden bemerkt man noch einige braungefärbte Reste des fast gänzlich zerstörten Gewebes. Zuweilen scheint auch ausnahmsweise Vergummung einzutreten, bevor die betroffene Gewebepartie vollständig ausgebildet ist, sodass die dadurch hervorgerufene Ungleichheit des weiteren Wachstums Verzerrungen des umgebenden Gewebes mit sich führt und der durch Verrottung entstandene Interzellularraum mechanisch durch Aufreissen vergrössert wird (Fig. 11, *ii*). Derartige Luftgänge sind dann zugleich lysi- und schizogen (rhexogen *De Bary*).

Die Wurzel.

Die Wurzel ist eine Pfahlwurzel und reich verzweigt; einige der Auszweigungen erreichen gleich der Hauptwurzel eine ansehnliche Stärke. Die Konsistenz der ausgewachsenen Wurzel ist noch weit lockerer und weicher als die des Holzes und kann höchstens mit der des Hollundermarks verglichen werden, welchem sie auch äusserlich ähnelt; das gleiche gilt von dem geringen Gewicht des Wurzelkörpers. Die Wurzelrinde verkorkt sehr bald und erscheint dann nur noch als dünner brauner Überzug; auch Korkwarzen sind vorhanden, jedoch nicht in solcher Menge wie beim Stamm.

Adventivwurzeln werden aus dem Stamme in grosser Menge gebildet, und zwar genau soweit an demselben hinauf, als die Pflanze im Wasser steht. Oberhalb des Wasserspiegels findet keine Wurzelbildung statt.

Inbezug auf die primäre Gewebe-Differenzierung der Wurzelspitze stimmt *Herminiera* mit den bisher hierauf

untersuchten Papilionaceen (*Pisum, Phaseolus, Cicer* nach De Bary[1]) überein: der Vegetationspunkt gehört zum vierten Angiospermen-Typus Janczewski's.

Auch der Querschnitt der etwas älteren jungen Wurzel weist durchaus den typischen Bau der Angiospermen auf: vier über Kreuz gestellte Gefässbündel mit peripherisch abwechselndem, fast in einer und derselben Zone liegendem Phloem und Xylem, und einander so genähert, dass sie ohne Unterbrechung ein abgerundetes Geviert bilden, von dessen Ecken sich die Xylembündel strahlig (diagonal) nach innen erstrecken, während die Seiten von den radial verkürzten, peripherisch gestreckten Phloembündeln gebildet werden. Der Innenraum wird vom Mark eingenommen, dessen grösste Zelle genau in der Mitte liegt. Die Zellen der Rinde sind grösser als die des Marks.

Zu bemerken ist noch, dass die Rindenzellen dicht hinter der Wurzelspitze auf eine kleine Strecke hin von einem in Lösung befindlichen hellgrünen Farbstoff erfüllt sind.

Die ausgewachsene Wurzel schliesst sich in ihrem anatomischen Bau aufs engste an den des Stammes an. Es finden sich fast alle Einzelheiten hier wieder, nur auf einer niedrigeren Stufe der Ausbildung. Zunächst sind alle Gewebselemente weit zarter und dünnwandiger als beim Stamm, nur die Zellformen bleiben dieselben (Figg. 32—35). Von eigentlichem Sklerenchym kann man kaum mehr reden, da die Faserzellen kaum stärker verdickt sind, als das umgebende Wurzelparenchym (Figg. 32 und 34 *pr* gegen *p*); auch erlangen sie nicht eigentliche typische Faserform, sondern sind nur etwas stärker zugespitzt und englichtiger als die Parenchymzellen (Figg. 32, 34, *pr*). Letztere haben einen noch etwas grösseren Querschnitt als die des Stammholzes, ihre Länge ist im Verhältnis zu jenem geringer als bei diesen. Die Zellen der kleinen Markstrahlen sind, da sie hier einem geringeren Drucke unterliegen, gleichfalls weitlichtiger als die des Stammes (Figg. 32, 34, *mst*). Die

[1]) Vergl. Anat. d. Veg.-Org., S. 16.

grossen Markstrahlen sind lange nicht so umfangreich wie die des Holzes (Figg. 33, 34, 35 *Mst*) und überdies wieder auf eine einzige Gewebeart reduziert, sodass sich die Bezeichnung »zusammengesetzt« nicht mehr auf sie anwenden lässt. Sie bestehen aus langgestrecktem, engzelligem Parenchym (Figg. 33, 34, *Mst*); Gefässe konnte ich niemals darin entdecken. Übrigens sind sie auch seltener als die zusammengesetzten des Stammes.

Die Gefässe der Wurzel sind etwas enger als die des Stammes; ihre regelmässige Verteilung ist dieselbe. Auch hier vereinigen sie sich mit den Holzfasern zu geschlossenen Bändern, welche aber weniger umfangreich sind und sich nicht scharf vom Grundgewebe abheben (Fig. 32).

Die Art und Weise der Tüpfelung stimmt mit dem Holzkörper des Stammes überein, doch sind die Tüpfel durchschnittlich weniger zahlreich (z. B. Fig. 34, *tp*).

Gerbstoffschläuche wurden in der Wurzel nicht beobachtet. Krystallschläuche kommen in derselben Weise vor, wie im Holze, sind aber seltener. Gummigänge sind nicht vorhanden, dagegen fanden sich an Stelle der grossen Markstrahlen öfters luftführende Interzellularräume mit braungefärbten Überresten zerstörten und abgestorbenen Gewebes vor (Fig. 35, *Mst*), wo also der ganze Markstrahl desorganisiert war.

Laubblätter.

Das Blatt der *Herminiera* ist unpaar gefiedert. Die Anzahl der Joche betrug an den hier kultivierten Exemplaren niemals mehr als 8—10 (Fig. 1), an den Blütenständen des Berliner Herbars fand ich sie dagegen durchgängig zahlreicher, bis zu 17 (Figg. 2, 3). Das Blatt sowohl wie die einzelnen Fiederblättchen sind kurz gestielt, fast sitzend; der Stiel besteht lediglich aus dem Bewegungsorgan. Das ganze Blatt ist unterseits schwach flaumig behaart, die Spindel sowie der Mittelnerv der foliola auf der Unterseite

auch kurz bestachelt; die Stacheln der ersteren sitzen regelmässig paarweise zwischen je zwei Fiederblättchen. Die Gestalt der letzteren ist nahezu einem abgerundeten Rechtecke zu vergleichen; sie sind oben und unten abgestutzt, an der Spitze sogar schwach ausgerandet (Fig. 36a). Die Nebenblätter sind im allgemeinen schildförmig zugespitzt (Fig. 36 b), übrigens von wechselnder Form, und verschrumpfen bald. Die Keimblätter haben dieselben Umrisse, auch ungefähr die gleiche Grösse wie die foliola des gefiederten Blattes und unterscheiden sich von ihnen wesentlich nur durch ihre Dickfleischigkeit. Die ersten wirklichen Laubblätter zeigen gleich von vornherein 8—10 Blättchenpaare; ein allmäliger Übergang in der Ausbildung (»Embryologie des Blattes« *Darwin*) findet nicht statt.

Die Spreite hat eine einschichtige Epidermis, welche aus polygonalen, nicht geschlungenen Zellen besteht (Figg. 37, 38). Über und unter den Rippen (Gefässbündeln) sowie am Blattrande sind die Epidermiszellen in der Richtung der Blattaxe gestreckt (Fig. 38, *r*); in diesen Randzellen, namentlich in den äussersten, ist häufig der Innenraum ganz oder teilweise mit rotem Zellsaft erfüllt. Die Spaltöffnungen sind zahlreich, auffallenderweise ist inbezug auf ihre Häufigkeit zwischen Ober- und Unterseite des Blattes kein Unterschied wahrzunehmen (vgl. Fig. 37 gegen 38); die Schliesszellen führen Chlorophyllkörner in regelmässiger Gruppierung (Fig. 37, *chl*). Die cuticula ist sehr schwach entwickelt, aber mit Wachs imprägniert, sodass die Benetzung des Blattes dauernd verhindert wird. Die Nervatur des Blattes gehört dem anastomosierenden netzaderigen Typus[1]) an; von der Mittelrippe verlaufen nach beiden Seiten je 5 grössere Seitenrippen. Die Gefässbündel bestehen aus langen engen Schraubengefässen und langgestrecktem Parenchym; letzteres ist, ebenso wie auch im Blatt- und Blättchenstiele, dicht mit monoklinen Einzelkrystallen oxalsauren Kalks erfüllt, welche hier ausserordentlich klein sind, daher erst im polarisierten Lichte wahrgenommen werden, und deren Häufigkeit

[1]) De Bary, Veg.-Org., S. 315.

und Grösse im geraden Verhältnis steht zur Grösse der von ihnen begleiteten Gefässbündel.

Da ich auf die Auffindung dieser charakteristischen, schon im Holz und der Rinde beobachteten Krystallablagerung auch in den Blättern erst mittelbar durch eine andere Beobachtung geleitet wurde, so mögen hier einige Bemerkungen über das Vorkommen monokliner Einzelkrystalle im Laube von Holzpflanzen, und zwar besonders von Leguminosen, nebenbei Platz finden. Sie fielen mir zuerst bei einer gelegentlichen Blattuntersuchung von *Desmodium gyrans*, wo sie bedeutend grösser sind als bei *Herminiera*, durch ihr massenhaftes Vorkommen in ununterbrochenen longitudinalen Zellreihen und überhaupt durch ihre Übereinstimmung mit den mir aus Holz und Bast des Ambatsch bereits bekannten auf. Nachdem ich sie im Laube des letzteren mit Hilfe des Polarisators ebenfalls aufgefunden, untersuchte ich die Blätter anderer Leguminosen und entdeckte sie in fast allen Fällen als in derselben Weise vorkommend. In besonderer Menge sind sie ausser bei *Desmodium gyrans* z. B. noch bei *Gleditschia triacanthos* und *Halimodendron argenteum* zu beobachten; ferner fand ich sie noch bei *Cercis siliquastrum, Erythrina crista galli, Galega orientalis, Gymnocladus canadensis, Robinia Pseudacacia, Virgilia lutea.* Bisher waren klinorhombische Einzelkrystalle im Laube nach De Bary[1]) nur bei *Citrus* bekannt; ich habe ausser Leguminosen bloss *Juglans cinerea* und *Pterocarya caucasica* daraufhin durchsucht, wo sie aber gleichfalls leicht zu konstatieren waren. Vielleicht sind sie also eine ganz allgemein in den Blättern wenigstens der Holzpflanzen verbreitete Erscheinung und keineswegs auf bestimmte Familien beschränkt. Überall beobachtete ich sie nur in der Nähe der Gefässbündel (Blattrippen), und sie dürften innerhalb dieser stets an das langgestreckte Parenchym gebunden sein.

Das Mesophyll der *Herminiera* ist dreischichtig und zeigt zweiseitigen (bifacialen[2]) Typus: oberseits eine einfache Schicht Pallisadenzellen, unterseits eine doppelte von isodiametrischem Schwammparenchym; zwischen beiden verlaufen die Gefässbündel.

Über den anatomischen Bau des Blattstiels bezw. der Spindel ist wenig zu sagen; er bietet nichts auffallendes und schliesst sich aufs engste an den von *Phaseolus* an, wie ihn Sachs[3]) beschrieben hat. Das Mark ist von einer An-

[1]) Vergl. Anat. d. Veg.-Org., S. 149.
[2]) De Bary, Veg.-Org., S. 426.
[3]) Vorles. üb. Pflanzenphysiologie, Lpz. 1882, S. 768 ff.

zahl getrennt verlaufender, kreisig angeordneter Gefässbündel durchzogen, die Rinde ist wenig entwickelt. Der eigentliche Blattstiel ist vollständig auf das Bewegungsorgan reduziert, am Grunde stark verdickt und von hellerer Farbe; inbezug auf seinen inneren Bau ist zu bemerken, dass die in der Spindel wieder auseinandertretenden Gefässbündel im Mittelpunkt des spärlichen Marks eng zusammengerückt, an der eigentlichen Biegungsstelle sogar fast zu einem einzigen verschmolzen sind, während die Rinde verhältnismässig mächtig entwickelt ist und die Bewegungen durch ihr Schwellparenchym vermittelt. Ebenso ist der Stiel bezw. das Bewegungsorgan des einzelnen Blättchens gebaut. Calciumoxalatkrystalle kommen in den Stielen ebenso vor wie in der Laubausbreitung des Blattes.

Die Nebenblätter bestehen an ihren Aussenrändern und an der Spitze lediglich aus der ober- und unterseitigen Epidermis ohne zwischengelagertes Assimilationsparenchym; nur vom Grunde bis etwa in die Mitte sind sie grün und besitzen ein dünnschichtiges Blattfleisch.

Die Keimblätter sind auch anatomisch den einzelnen foliolis analog; nur das Blattparenchym ist viel mächtiger entwickelt und bedingt ihre Fleischigkeit. Mit rotem Zellsaft gefüllte Epidermiszellen fand ich hier noch häufiger als bei den eigentlichen Laubblättern.

Die Stacheln bieten keine anatomischen Eigentümlichkeiten; sie bestehen gleichmässig aus verholzenden, in der Richtung der organischen Axe gestreckten Zellen.

Blüte und Frucht.

Die Blüten stehen meist zu zweien in wenigblütigen, traubigen, achselständigen Infloreszenzen; sie sind ganz kurz gestielt, der Kelch ist tief zweilippig, die grosse gelbe Korolle schmetterlingsförmig. Beachtenswert ist, dass die beiden die carina bildenden Petalen nicht miteinander verwachsen sind; doch möchte ich nach dem Verhalten, das die von mir

untersuchten getrockneten Blüten zeigten, schliessen, dass erstere auch im Leben dennoch mit ihren unteren Rändern zusammenhangen und zwar vermittelst der an diesen dicht gehäuft stehenden eigentümlichen verästelten Drüsenorgane, einerseits durch Verflechtung derselben, andererseits vielleicht verklebt durch das von ihnen ausgeschiedene Sekret, dessen Natur allerdings nicht untersucht werden konnte.

Der Typus der Blüte ist B †, K (5), C 5 [nicht (2) + 3], A (10), G 1.

Der länglich-walzliche Fruchtknoten (Fig. 41 B) geht ziemlich allmälig in den Griffel über; letzterer verwandelt sich bei der weiteren Entwicklung samt der punktförmigen Narbe in Dauergewebe, sodass er an der reifen Frucht, eine Verlängerung derselben bildend, als lange dünne Spitze erscheint (Figg. 2, 3 *gr*). Der Fruchtknoten entwickelt sich zu einer dunkelbraunen, dichtbehaarten Gliederhülse, welche sich nach und nach schneckenförmig krümmt und schliesslich meist zwei vollständige Umgänge zeigt wie *Medicago* (Figg. 3 und 47c). — Der Same (Fig. 47a) ist bohnenförmig, glänzend und von dunkelbrauner Farbe.

Das Androeceum besteht aus zehn Staubgefässen, welche sämtlich miteinander verwachsen sind; der so entstehende aus den Filamenten zusammengesetzte Streifen (Fig. 41 A) ist jedoch am Grunde und am oberen Ende in zwei gleiche Hälften gespalten, sodass die Filamente überhaupt nur in ihrem mittleren Teile ganz, unten und oben aber bloss zu je fünfen zusammenhangen. In der Nähe der Ansatzstelle der Antheren sind sämtliche Staubfäden wieder frei. Die vierfächerigen, aber zweifächerig aufspringenden Antheren sind in ihrer Mitte durch ein Gelenk an den Filamenten befestigt, daher frei an denselben beweglich und abfällig, während die Staubfadenröhre gleich dem Griffel in Dauergewebe übergeht und stets noch neben der reifen Hülse aus dem Kelche hervorragt. Die Pollenzellen sind tetraedrisch und bieten keine Eigentümlichkeiten.

Anatomisches. — Die Korolle hat eine Epidermis, welche wie die der Laubblätter aus hexagonalen Zellen zu-

sammengesetzt ist; Spaltöffnungen wurden nicht beobachtet. Da das Innengewebe der Blütenblätter bereits gänzlich verrottet war, so beschränke ich mich auf einige Angaben über die an denselben in regelmässiger Anordnung zu beobachtenden interessanten Trichomgebilde, von welchen dreierlei zu unterscheiden sind: verästelte Emergenzen, haartragende Hautwarzen und innere Drüsen.

Die ersten kommen nur am oberen Aussenrande der beiden Schiffchenblätter vor, wo sie durch ihre Grösse und eigentümliche Gestalt schon dem unbewaffneten Auge auffallen. Kotschy hat sie bereits a. a. O. abgebildet, jedoch ungenau und ohne irgend eine Erläuterung dazu zu geben. Sie erscheinen als vielfach verästelte Wucherungen des Blattrandes (Figg. 39, 40). und dürften, was auch durch die von Kotschy gegebene Zeichnung nicht unwahrscheinlich gemacht wird, im Leben als sekretabsondernde Drüsen fungieren. Da ähnliche Gebilde bisher durchaus unbekannt sind, so würde die Feststellung ihrer Entwickelung und ihres feineren Baues, sowie der Natur des Sekrets unbedingt eine genaue Untersuchung im frischen Zustande erfordern. Das einzige, was sich aus dem verfügbaren Material mit Bestimmtheit ersehen liess, war, das Gefässbündel, und zwar die Endigungen der Blattrippen, in sie hineinführen.

Die zweite und dritte Art der Epidermisgebilde stimmen, soweit sie meiner Untersuchung zugänglich waren, mit den beiden bei *Dictamnus Fraxinella* bekannten und von Rauter[1]) beschriebenen und abgebildeten Drüsenarten überein. Die einen, welche man als Kolbenhaare bezeichnen könnte, kommen in der Korolle nur am Rande des äussersten Zipfels der Fahne, auf den kleinen Raum um die terminale Ausbuchtung herum beschränkt, ausserdem aber in grosser Menge am Fruchtknoten und Griffel (Figg. 44 *hh* und 45 a) vor; sie gleichen äusserlich vollkommen den beim Diptam an Blütenstiel, Brakteen und Kelchblättern auftretenden Haar-

[1]) J. Rauter, Zur Entwickelungsgeschichte einiger Trichomgebilde. Wien 1871 (Denkschr. d. Wiener Akad. Bd. XXXI).

drüsen („haartragenden Hautwarzen“ *De Bary*[1]). Ihre Form ist mehr oder weniger der eines Archegoniums ähnlich (Fig. 45 a), und sie laufen in ein kürzeres oder längeres Haar aus; am Grunde sind sie meist sitzend oder auch kurz gestielt. — Die dritte Art, die inneren Drüsen, sind an allen fünf Blumenblättern zahlreich in der Nähe der Ränder auf der Oberseite zu finden, wo sie dem blossen Auge als dunklere Punkte oder Flecke erscheinen. Sie stellen jedesfalls „Öllücken“,[2]) entsprechend den beim Diptam an der Oberseite der Blätter vorkommenden, dar. Sollte in diesem Jahre im breslauer botanischen Garten die Überwinterung des Ambatsch gelingen und Blütenentwickelung erzielt werden, so hoffe ich, die besprochenen Drüsenorgane sämtlich nach Bau und Entwickelung genauer studieren zu können.

Das Gynaeceum ist sowohl im Fruchtknoten- wie im Griffelteile aussen dicht mit Trichomen besetzt, welche der obenerwähnten zweiten Form der an der Korolle vorkommenden Drüsengebilde angehören (Figg. 44, 45 a); später sterben dieselben ab, ihr unterer keulig angeschwollener Teil schrumpft, und sie sind dann an der reifen Hülse kaum noch von gewöhnlichen Haaren zu unterscheiden. Griffel und Fruchtknoten stimmen im anatomischen Bau soweit überein, dass eine getrennte Behandlung beider nicht nötig wird. Die Epidermis ist einschichtig und besteht aus rundlichen Zellen mit gut entwickelter, quellbarer cuticula (Figg. 45 b, 46 b, *ep* u. *cut*); letztere lässt doppelte Umrandungen erkennen (Fig. 45 b, *cut*). Das Grundgewebe besteht aus Parenchymzellen verschiedener, doch die der Epidermis übertreffender Grösse und rundlicher Form mit kleinen Zwischenzellräumen (Figg. 46 a, b, *p*). Nach innen geht dasselbe beim Griffel allmählich in eine kleinzelligere Form über (Figg. 46 a, b, *tc?*), welche vielleicht der in typischer Entwickelung hier nicht vorhandenen tela conductrix ent-

[1]) An. d. Veg.-Org., S. 42.
[2]) De Bary, Veg.-Org., S. 217.

spricht und gegen den Griffelkanal, der zwar deutlich entwickelt ist (Fig. 44, *c*), aber nicht ganz bis zur Narbe reicht, mit einem einschichtigen, ganz besonders kleinzelligen Epithel (Figg. 44, 46 a, *epth*) abschliesst. Diese undeutliche, bezw. rudimentäre Ausbildung des Leitgewebes stimmt überein mit dem von Behrens[1]) bei *Pirola rotundifolia* beobachteten Fall, wo ebenfalls der Griffelkanal nur von einer einfachen, hauptsächlich durch ihr optisches Verhalten kenntlichen Epithelschicht ausgekleidet ist. Frei in den Kanal hineinragende Papillen sind nicht zu beobachten. Das Grundgewebe ist durchzogen von zahlreichen Gerbstoffschläuchen (Figg. 43, 44, 46 b, *ge*), welche in regelmässiger Anordnung eine besondere Zone bilden (Fig. 44); leere Hohlräume, wie sie von Behrens als vielfach, übrigens vorzugsweise nur bei kanallosen Griffeln, im Pflanzenreiche verbreitet beschrieben werden, sind nicht vorhanden. Gerbstoffschläuche wie die obigen führt Behrens in der angeführten Arbeit nur für den Griffel von *Musa*[2]) an; da er aber die Familie der Leguminosen, bei welcher das Vorkommen von Gerbstoff gerade eine ganz gewöhnliche Erscheinung ist, bei seinen Untersuchungen gänzlich unberücksichtigt gelassen hat, so dürften Gerbstoffzellen auch in Griffeln nichts besonders auffälliges, und ihre Deutung als Vertreter des bei *Musa* gänzlich fehlenden Leitgewebes etwas gewagt sein. Gefässbündel sind im Griffel von *Herminiera* in regelmässiger Verteilung fünf (Fig. 44 *g*) zu beobachten, von welchen zwei zumteil miteinander verschmolzen sind, während ihnen die übrigen drei, als besondere Gruppe dicht beisammenstehend, am anderen Ende gegenüberliegen. Erstere beide *(g-g)* dürften mit den ursprünglich den Rändern des Karpells angehörigen Strängen identisch sein, von den letzteren ist wahrscheinlich der mittlere der der ursprünglichen Mittelrippe, je einer der beiden seitlichen der des entsprechenden von

---

[1]) W. J. Behrens, Untersuchungen über den anatomischen Bau des Griffels und der Narbe einiger Pflanzenarten. Inaug.-Diss. Göttingen 1875. S. 19 u. Taf. I, Fig. 13 *l*.

[2]) A. a. O., S. 22.

den beiden grössten Seitenrippen des Fruchtblattes. Geht man einfach von der Annahme Behrens' aus, dass sich die Anzahl und Lage der Fibrovasalstränge im Griffel im allgemeinen nach dem betreffenden Blütenschema richte,[1]) so lassen sich die beiden verschmolzenen als der carina, die zwei seitlichen der dreizähligen Gruppe als den alis und der fünfte als dem vexillum entsprechend deuten. Die Gefässe der Griffelstränge sind lange dünne Schraubengefässe (Fig. 43, *srg*). — Die Narbe ist papillös-garbenförmig (Figg. 43, *n*; 42) gebaut; ihre Papillen unterscheiden sich nicht wesentlich von den darunterliegenden Längszellen (Fig. 42, *p*); im ganzen ähnelt der Bau des Narbengewebes sehr dem von Behrens a. a. O. Taf. II, Fig. 10 für *Orobanche Galii* abgebildeten. — Die reife Hülse besteht nur aus zwei Schichten; das Ektokarp ist vorzugsweise reich an Gerbstoffschläuchen. Die Samenschale ist ebenfalls deutlich in 2 Schichten differenziert, eine äussere aus quellbarem Pallisadengewebe, deren Zellen mit sehr starker cuticula versehen sind, und eine innere lockere, die sich aus tangential gestreckten, radial verkürzten und mit schiefen Radialwänden ineinander greifenden Zellen aufbaut. Am Embryo lässt sich auf dem Querschnitt bereits die chlorophyllose Epidermis der Keimblätter von dem mit Chlorophyllkörnern erfüllten Blattparenchym unterscheiden.

Am Androeceum liess der Querschnitt durch die Staubfadenröhre das Gewebe der einzelnen Filamente nicht mehr deutlich gesondert erkennen; gerbstoffhaltige Particen waren in grosser Menge vorhanden. Das Konnektiv zeigt ein zentrales Gefässbündel und besteht sonst lediglich aus Gerbstoffschläuchen. An den Lokulamenten ist die Tapetenschicht typisch entwickelt; das Innengewebe blieb meiner Untersuchung entzogen, da sämtliche Antheren bereits geöffnet waren.

[1]) A. a. O., S. 17.

Zusammenfassung.

Kotschys *Aedemone mirabilis* vom Nil gehört derselben Gattung an wie die von den Verfassern der Senegambischen Flora in Westafrika entdeckte und als *Herminiera Elaphroxylon* beschriebene Art. Dass beide Pflanzen wirklich identisch sind, kann wegen einiger nicht ganz nebensächlicher Abweichungen in den beiderseitigen Diagnosen vor einer genaueren, womöglich auch anatomischen Untersuchung vom Senegal stammender Exemplare nicht mit Sicherheit behauptet werden.

Die Verbreitung der aus dem Nilgebiete unter dem Namen „Ambatsch" bekannten Art erstreckt sich, soweit die bisherigen Angaben reichen, nordsüdlich von 15½° bis 3° n. Br., westöstlich von 29° bis 36° östl. L. v. Greenw., ist jedoch in letzterer Richtung, namentlich nach Westen, noch nicht als genügend bekannt anzusehen. Über die senegambische Art ist ausser der Originalmitteilung der Entdecker, welche nur einen einzigen Standort aufführt, nichts mehr veröffentlicht worden.

Die *Herminiera* wächst im Wasser selbst und ist sowohl durch ihr ungewöhnlich rasches Wachstum wie durch ihr lockeres Holz ausgezeichnet; letzteres muss als das leichteste bisher bekannte der Welt bezeichnet werden. Schlafbewegungen sind sehr ausgeprägt zu beobachten und verlaufen im wesentlichen wie bei *Mimosa*.

Von den Ergebnissen der anatomischen Untersuchung, denen lediglich Material aus dem östlichen Verbreitungsgebiete zugrunde lag, ist folgendes hervorzuheben: Am Stamm sind Mark und Rinde auf ein Minimum reduziert, der Holzkörper dagegen mächtig entwickelt. Die Epidermis bedeckt die Rinde bis zum Lebensende der Pflanze; die Korkbildung ist auf wenige Zellschichten beschränkt und äussert

sich ausserdem örtlich in der Erzeugung zahlreicher Lentizellen. Eigentümlich ist die Bildung zweier Bastzonen, einer äusseren, aus in regelmässigen Abständen verteilten grösseren geschlossenen Bündeln bestehend, und einer inneren, in welcher nur wenigzählige Stränge oder einzelne Bastfasern auftreten. Siebröhren fehlen auffallenderweise vollständig; Kambiform umgiebt die äusseren Bündel in schwacher Entwickelung scheidenartig und ist an der Rindenseite derselben regelmässig zum grössten Teile in gefächerte Krystallschläuche verwandelt.

Der Holzkörper besteht grösstentheils aus eigentümlichen sehr dünnwandigen weitzelligen Tracheiden, welche pallisadenartig nebeneinander stehen und regelmässige Horizontalschichten bilden („Pallisadentracheiden"). Die eigentlichen Holzfasern bilden geschlossene, in peripherischer Richtung stark verbreiterte, radial verkürzte Stränge („Bänder"), welche in ihrer Mitte die Gefässe einschliessen. Letztere sind aussergewöhnlich kurz gegliedert und ihre Wände tragen dicht gedrängt stehende gehöfte Spaltentüpfel („augenförmige" Poren Halliers). Sie stehen meist einzeln, zuweilen aber auch in 2- bis 3zähligen geschlossenen Gruppen und kommen nur in den Faserbändern, in der Grundmasse aber gar nicht vor. Die Pallisadentracheiden sind in der Längsrichtung des Stammes und in radialer Richtung dicht betüpfelt, in peripherischer dagegen gar nicht.

Markstrahlen sind zweierlei vorhanden: ganz kleine, einfache, welche nur aus Parenchym bestehen, dessen Zellen nur in radialer Richtung getüpfelt sind, in sehr grosser Zahl; und bedeutend grössere, welche ausser Parenchym Gruppen von Gefässen enthalten, und die ich deshalb, als aus zweierlei Gewebearten bestehend, „zusammengesetzte" nenne.[1]) Sie sind weit weniger häufig als die kleinen; ihre Gefässe sind englichtiger und langgliederiger als die vertikal verlaufenden des Stammes, und nicht wie diese punktiert,

[1]) Gefässe als Bestandteil von Markstrahlen sind hier zum erstenmal beobachtet.

sondern leiterartig bis netzförmig verdickt. Beide Arten von Markstrahlen sind ausnahmslos primär angelegt und durchsetzen den ganzen Holzkörper von der Markscheide bis zum Kambium, ohne jemals sich bis in die Rinde hinein zu verlängern.

In den Infloreszenzaxen sind alle Gewebselemente stärker verdickt und die eigentlichen Stützgewebe überhaupt stärker entwickelt. Namentlich besteht die innere Bastzone der Rinde hier aus lauter Sklerenchymfasern, während das grüne Rindenparenchym völlig unterdrückt ist.

Die Korkwarzen stehen in gegenseitigem Abhängigkeitsverhältnis zu den zusammengesetzten Markstrahlen; unter jeder Korkwarze findet man mit Sicherheit die Endigung eines solchen und umgekehrt läuft jeder Markstrahl auf eine Korkwarze aus.

Bei zunehmendem Alter des Stammes bilden sich vielfach im Holzkörper lysigene Gummigänge, welche vorzugsweise aus Tracheidenpartieen entstehen, ungewöhnlich gross sind und sowohl in ihrer Entstehung wie im Bau den bei *Astragalus* im Marke vorkommenden analog sind.

An der Markscheide sind in gleichen Abständen Gerbstoffschläuche verteilt; in den Infloreszenzaxen sind solche auch in der Rinde vorhanden.

Krystallschläuche finden sich ausser in der Rinde auch im Holzkörper, und zwar an der Grenze der Faserbänder gegen die Tracheidenmasse, wo die Zellen inbezug auf ihre äusseren Umrisse Übergangsformen zwischen beiden Gewebsarten bilden (Krystallfasern).

Der Vegetationspunkt der Wurzeln gehört gleich dem aller bisher darauf untersuchten Leguminosen zum vierten Janczewskischen Angiospermen-Typusan. Bei der ausgewachsenen Wurzel finden sich die anatomischen Verhältnisse des Stammes wieder, nur sind alle Gewebe noch lockerer, die Pallisadentracheiden überwiegen hier noch mehr, und die festeren Gewebspartieen sind nicht bloss weniger entwickelt, sondern stehen auch auf einer niedrigeren Ausbildungsstufe.

Die Anatomie der Laubblätter bietet keine Eigentümlichkeiten; nur ist auffallenderweise die Zahl der Spaltöffnungen auf Ober- und Unterseite gleich gross.

An der Blüte sind alle Teile massenhaft mit Gerbstoffschläuchen durchsetzt, welche im Fruchtknoten und Griffel eine regelmässige Zone bilden. Am Gynaeceum ist die Narbe papillös; der Griffel ist, jedoch nicht in seiner ganzen Länge, von einem Kanal durchzogen, welcher von einem sehr kleinzelligen Epithel ausgekleidet ist. — Die Filamente des Androeceums sind alle verwachsen und enthalten ausser dem zentralen Gefässbündel nur Gerbstoffschläuche. Die die carina bildenden beiden Korollenblätter sind nicht miteinander verwachsen, zeigen aber an ihrem ganzen Aussenrande eine eigentümliche, jeder Analogie entbehrende Art verästelter Emergenzen, die wegen Unzulänglichkeit des Materials vorläufig nicht näher studiert werden konnten, höchstwahrscheinlich aber die Funktion von Drüsen ausüben. Der Rand des vexillum, ebenso wie das ganze Gynaeceum, ist mit haartragenden Drüsen, und die Oberfläche sämtlicher Petalen ausserdem mit inneren Drüsen („Öllücken“ *De Bary*) besetzt, wie solche bisher nur bei *Dictamnus* bekannt waren.

Vita.

Natus sum Chr. J. Theodorus Jaensch in vico cui nomen est Hardershoff prope Regiomontium, caput Borussiae orientalis, pridie Nonas Maias anno huis saeculi LX. patre Edm. Theodoro, matre Ludovica e gente Toop, qui delectissimi adhuc mihi sunt incolumes. Primo aetatis quinquennio in provinciâ patriâ peracto, cum parentes in Americam transmigrassent, initio in urbe *St. Louis* civitatis Missouri, tum autem in coloniâ quâdam ad Mississippi flumen sitâ, *Glaincairn Farm* prope vicum Prairie du Roche comitatûs Ste. Généviève civitatis Illinois, usque ad mensem Aprilem a. h. s. LXVI. moratus sum. Redux in Germaniam cum genitoribus duos annos *Magdeburgi,* tum autem usque ad mensem Maium a. h. s. LXXIX. *Vindobonae,* cuius anni per aestatem procul parentibus *Berolini,* denique quattuor annos usque ad m. Octobrem h. a. *Vratislaviae* quam urbem interea parentes petierant vitam dẽgi.

Primis litterarum elementis privatim imbutus, anno aetatis VIII. gymnasium cathedralis Magdeburgense adii, quod tunc sub viri doctissimi, celeberrimi Georgii Wichert auspiciis florebat. Unde menses XVIII praeceptore optimo Benecke usus, Vindobonam in gymnasium Academicum quod per VII semestria, deinde in gymnasium quoddam privatum cui praeerat Doctor C. Rothe quod per unum, demum in gymnasium J. R. Theresianum quod sub auspiciis rectoris Caroli Mitteis multorum cum maestitia interea iamdudum defuncti per quinque annos frequentavi, transii. Unde testimonio maturitatis academicae die V. Oct. anni h. s. LXXVIII. instructus, die XI. eiusdem mensis Universitatem Vindobonensem petii et apud ordinem philosophorum nomen dedi.

Quod per tempus semestre Vindobonae pereactum fraternitatis iuvenum Germanorum cui nomen est *Wiener Burschenschaft Silesia* sodalis fui, cuius rei memoria semper mihi erit gratissima atque carissima.

Cum iâm puer rebus naturalibus maxime delectatus essem, studiis mathematicis natnralibusque incubui *Vindobonae* per unum, cuius urbis universitate relictâ *Berolini* etiam per unum, demum *Vratislaviae* in hâc almâ litterarum Universitate Viadrinâ per octo semestria. Quod per quinquennium scholas frequentavi horum virorum, Doctissimorum: Koenigsberger, de Lang, Lippmann, Fr. Müller, Sersawy, Simony *Vindobonensium,* Eichler Tiemann Wangerin *Berolinensium,* Auerbach, F. Cohn, Dilthey, Dorn, Freymond, Galle, Gaspary, Göppert, † Grube, Grützner,

H. Gierke, Hasse, Heidenhain, Joseph, Kölbing, Körber, Löwig, Oginski, Partsch, Poleck, Roemer, Schneider, Schröter, Th. Weber *Vratislaviensium.* Imprimis rerum naturalium studio interfui apud viros eas scholas tractantes Ill. hos: Eichler, Göppert, F. Cohn: *Botanicis;* F. Roemer: *Mineralogicis et Geologicis;* † Grube, Schneider: *Zoologicis;* Hasse, Heidenhain, Grützner, Auerbach, Joseph: *Anatomicis et Physiologicis;* Lippmann, Tiemann, Löwig, Poleck: *Chemicis;* de Lang: *Physicis;* Partsch: *Geographicis;* H. Gierke: *Anthropologicis;* Fr. Müller: *Philologicis.*

Quibus omnibus viris Illustrissimis optime de me meritis hoc loco gratias ago semperque habebo quam maximas. Plurima autem debeo praeclarissimo viro Göppert qui, quâ est liberalitate atque humanitate, non solum in hâc commentatione conscribendâ, sed etiam semper in studiis meis persequendis me benignissime adiûvit. Nec facere possum quin quanta Illustrissimis Ferd. Cohn, Roemer, Schneider in studiis meis debeam, grato animo hoc loco profitear.

Sätze.

1. Die Unterscheidung zwischen beschreibenden und erklärenden Naturwissenschaften hat bei dem heutigen Stande der Forschung keine Berechtigung mehr.
2. Ohne Nachweis der Erhaltung organischer Substanz ist man nicht berechtigt, die in den ältesten Schichten vorkommenden sogenannten Pflanzen-Abdrücke (*Harlania Hallii, Spirophyton* u. s. w.) als Reste organischen Ursprungs zu deuten.
3. Das Menschengeschlecht ist im Sinne der naturwissenschaftlichen Systematik nach Arten, nicht bloss nach Rassen verschieden.
4. Die vergleichende Sprachforschung ist eine Naturwissenschaft.
5. Keine hochentwickelte Sprache bedarf der Fremdwörter; am allerwenigsten die deutsche.